PC286/386 IN KIT

L. 7.000 - Frs.10,5

N. 75 Settembre '91

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche ▪ TV Service ▪ Radiantistica ▪ Computer hardware

IN COLLABORAZIONE CON

Electronique pratique

INSERTO "LE GUIDE DI FARE ELETTRONICA":

COME USARE IL MULTIMETRO DIGITALE

- BADGE A EPROM
- CAPACIMETRO A LCD
- 7 SCHEDE AUDIO
- TRASPONDER TELEFONICO
- ALIMENTATORE STABILIZZATO 0-36V 4-8A

TV SERVICE

SABA ULTRACOLOR

AUTO HI-FI

VW GOLF

COMPULIGHT

LIER COL C64

DISCOVOGUE

LIER®

POWER-INPUT ON

CONTACT

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III-70 Taxe Percue (Tassa riscossa) Milano CMP Roserio

DIGIMASTER®

DIGIMASTER® DM-80

VΩA L

LOGIC

AC/DC MAX 500V

MAX 250V

DIRETTORE RESPONSABILE
Paolo Reina
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Elena Ferré - tel. 02-6948254
ART DIRECTOR
Marcello Longhini
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

DISIONE PERIODICI

GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Sarah Platero
SEDE LEGALE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I
DIREZIONE MARKETING E PROMOTION
Filippo Canavese
PUBBLICITÁ
Ambrogio Isacchi, via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 6948218
ROMA - LAZIO E CENTRO SUD: Via Lago di Tana, 16 - 00199 Roma
Tel.:06/8380547 - Fax: 06/8380637
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 051/387790 - Fax: 051/310875
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 - 56125 Pisa
Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la **Francia**: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19".
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940
INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233
DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238
UFFICIO ABBONAMENTI
Via Amendola, 45 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Fax: 02/99042386
Tel.: 02/99043119-127-133 (al martedì, mercoledì, giovedì: 14.30 - 17.30)
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti due anni dal numero in corso.
Abbonamento annuo **Italia**: L.67.200
Abbonamento annuo **Estero**: L.134.400
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 11666203

ANNO 7 - N°75
SETTEMBRE '91

Elenco Inserzionisti

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna: Grupo Editorial Jackson
Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787
STAMPA: Arti grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO: Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE: Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Deloitte Haskins & Sells secondo Regolamento CSST del 26/10/1989 - Certificato CSST n.275 - Tiratura 47.812 copie
Diffusione 25.863 copie

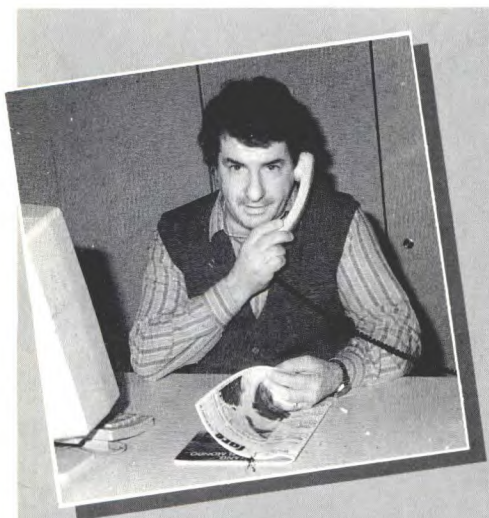
Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste:
ETI, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 17 al numero telefonico 02/6948287

I Kit del mese

E' appena uscito e già è bagarre per accaparrarsi schede, interfacce, periferiche e accessori vari. Siamo parlando naturalmente del PC286-386 in kit il quale ha riscosso un enorme successo; non poteva essere altrimenti visti i prezzi rapportati alla qualità (ricordo che il materiale, a partire dai chip Intel, è tutto originale). Bene, proseguiamo la trattazione di questo megakit che durerà all'incirca una dozzina di puntate: è poi? Poi vedremo se saranno maturi i tempi per il 486 e il 586 (!).
Ma torniamo a vedere i nostri fedeli kit mensili: il Badge a EPROM *vi permetterà finalmente di sfoggiare un medaglione a LED con motivi animati personalizzati. Il* Campanello a µP *sostituirà velocemente il monotono trillo con un allegro motivo da scegliersi tra una trentina. Il* Compu-light *è un altro megakit essenzialmente rivolto a gestori di discoteche, di negozi e di locali pubblici in generale. Con questa complessa macchina, che ha corrispondenti commerciali reperibili ad un prezzo di 4-6 milioni, sarà possibile creare piattaforme luminose animate e qualsiasi effetto luminoso sequenziale. Il* Provatensioni Automatico*, ha qualche pretesa in meno ma è utilissimo per stabilire all'istante l'esistenza e il valore approssimato della tensione in circuito.*

Conosci l'elettronica?

1. Quali sono i due principali vantaggi che contraddistinguono un multimetro digitale da uno analogico?:

a) la possibilità di essere alimentato dalla rete elettrica e il fatto di leggere il valore di frequenza
b) la possibilità di misurare anche gli Ω e la possibilità di essere alimentato a batterie
c) la velocità di rilevazione della grandezza sotto misura e la protezione degli ingressi da sovratensioni
d) la portatilità e un maggior numero di portate
e) precisione della misura e facilità della lettura

2. I colori delle bande di un resistore sono: rosso, rosso, rosso, argento, rosso. Quale è il suo valore preciso e quale valore massimo e valore minimo può assumere?

a) 3,22Ω al 5%, massimo valore 3,4355Ω; minimo valore 3,0944Ω
b) 2,22Ω al 2%, massimo valore 2,2644Ω; minimo valore 2,1756Ω
c) 4,42Ω al 10%, massimo valore 4,8532Ω; minimo valore 4,1265Ω
d) 6,68Ω al 10%, massimo valore 7,0177Ω; minimo valore 6,0000Ω
e) 9,99Ω all'1%, massimo valore10,0123Ω; minimo valore 9,9798Ω

3. Quanto impiega un condensatore da 4,7 nF connesso in serie ad un resistore da 100 kΩ a scaricarsi completamente?

a) 5,86 ms
b) 1,44 ms
c) 3,42 ms
d) 2,35 ms
e) 4,70 ms

4. Quali sono i parametri che caratterizzano un LDR?

a) valori massimi di tensione e corrente, rapporto resistivo buio/luce e resistenza al buio
b) la resistenza a 1000 lux e quella a 100 lux
c) il valore medio della corrente e della tensione
d) la capacità interna e la corrente assorbita a 50Hz
e) le ore continuative di lavoro e l'induttanza interna

5. Due amplificatori connessi in cascata hanno un guadagno di tensione pari a 1000. Il primo ha un guadagno di tensione pari a 50, quanto vale il guadagno in tensione del secondo?

a) 200
b) 950
c) 20
d) 50
e) 600

6. Un convertitore tensione-corrente basato su di un operazionale ha una impedenza d'ingresso:

a) nulla
b) infinita
c) attorno ad 1 MΩ
d) attorno ad 1 kΩ
e) attorno a 100 kΩ

7. Un trasmettitore ha una frequenza di uscita pari a 10 MHz. Il segnale modulante ha una frequenza di 2600 Hz. Quali sono i valori delle frequenze laterali superiore ed inferiore?

a) superiore 11.000,000 kHz inferiore 9.000,000 kHz
b) superiore 10.260,000 kHz inferiore 8.887,200 kHz
c) superiore 10.002,600 kHz inferiore 9.997,400 kHz
d) superiore 10.000,260 kHz inferiore 9.740,000 kHz
e) superiore 12.600,000 kHz inferiore 7.400,000 kHz

8. Che cosa determina il numero massimo degli stati di un contatore integrato?

a) la configurazione dei registri a scorrimento
b) il numero degli ingressi delle porte NAND
c) il numero dei transistori d'uscita
d) i terminali d'uscita
e) il numero dei flip-flop presenti nel contatore

9. Collegando in parallelo due resistori di valore diverso, si otterrà un circuito equivalente ad un resistore con valore:

a) uguale al valore del minore
b) pari alla media dei valori dei due resistori
c) pari alla somma dei valori dei due resistori
d) più piccolo del minore
e) più grande del maggiore

10. Il transistor finale di un amplificatore in classe A lavora:

a) tra la saturazione e l'interdizione senza mai raggiungerle
b) in saturazione parziale
c) in interdizione parziale
d) in saturazione completa
e) in interdizione completa

(vedere le risposte a pag. 104)

CAPACIMETRO LCD A 4 E MEZZO DIGIT

di F. Pipitone

II parte

Nello scorso numero abbiamo visto il principio di funzionamento e lo schema a blocchi del nostro capacimetro, ora terminiamo con lo schema e la realizzazione pratica.

Ricordiamo che lo strumento è in grado di misurare condensatori di qualsiasi tipo, che vanno da un minimo di 1 pF ad un massimo di 2000 pF. La lettura avviene su un visualizzatore a cristalli liquidi pilotato da un IC della Intersil del tipo ICM7224 IPL. Le sei portate disponibili, permettono di risolvere qualsiasi problema di misura, sia per l'hobbista che per lo sperimentatore; si pensi a tal proposito alle difficoltà di realizzazione di sintonie fisse o di oscillatori ad alta frequenza per le elevate tolleranze dei condensatori, oppure al calcolo ed impiego di capacità di elevato valore in particolare, tipi di filtri e partitori reattivi per notevoli potenze. Inoltre essendo portatile, lo strumento, consente grande flessibilità d'impiego essendo utilizzabile nelle più disparate condizioni.

Circuito elettrico

La Figura 1 illustra lo schema elettrico del capacimetro. Esso è costituito da sei

Figura 1. Schema del capacimetro.

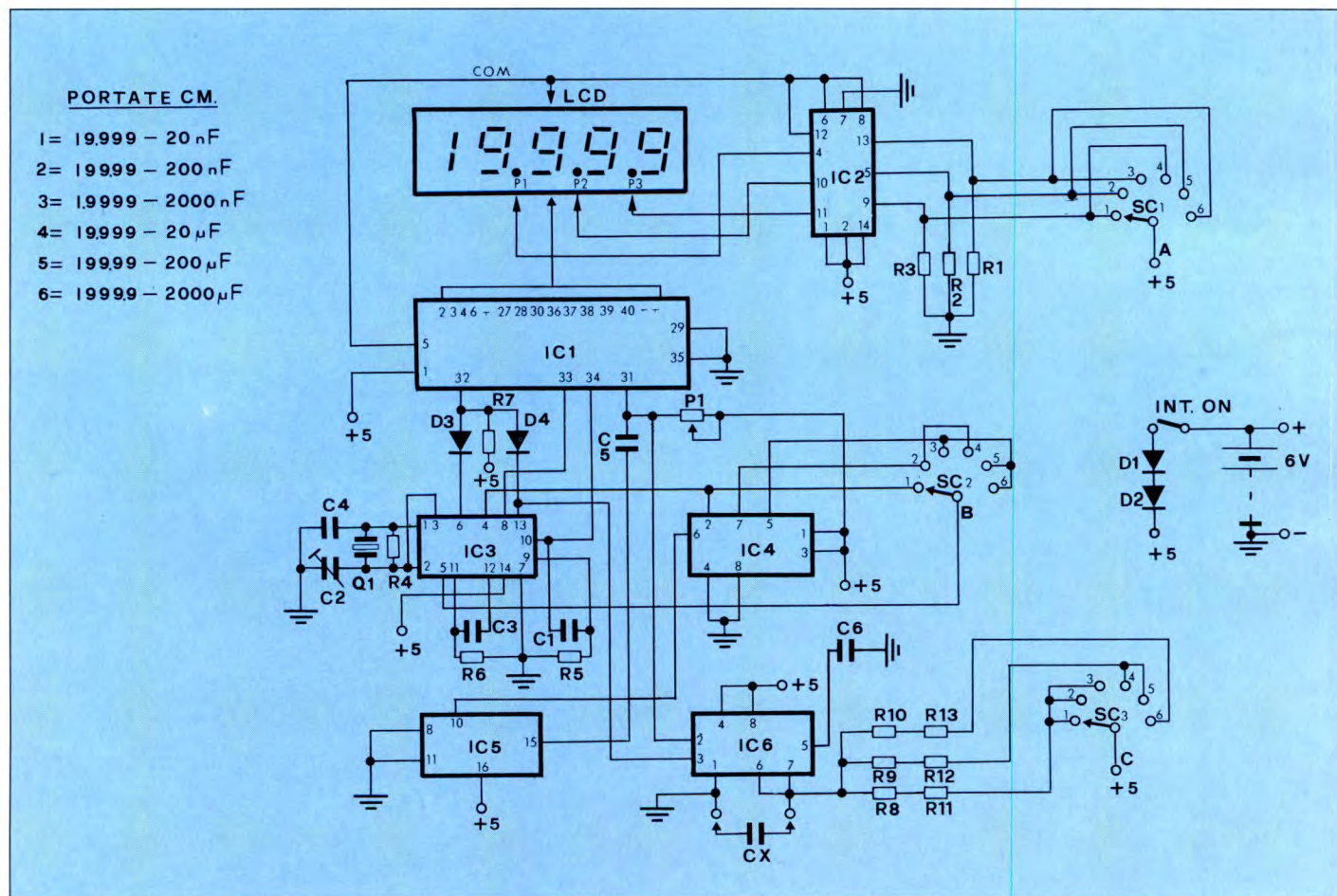
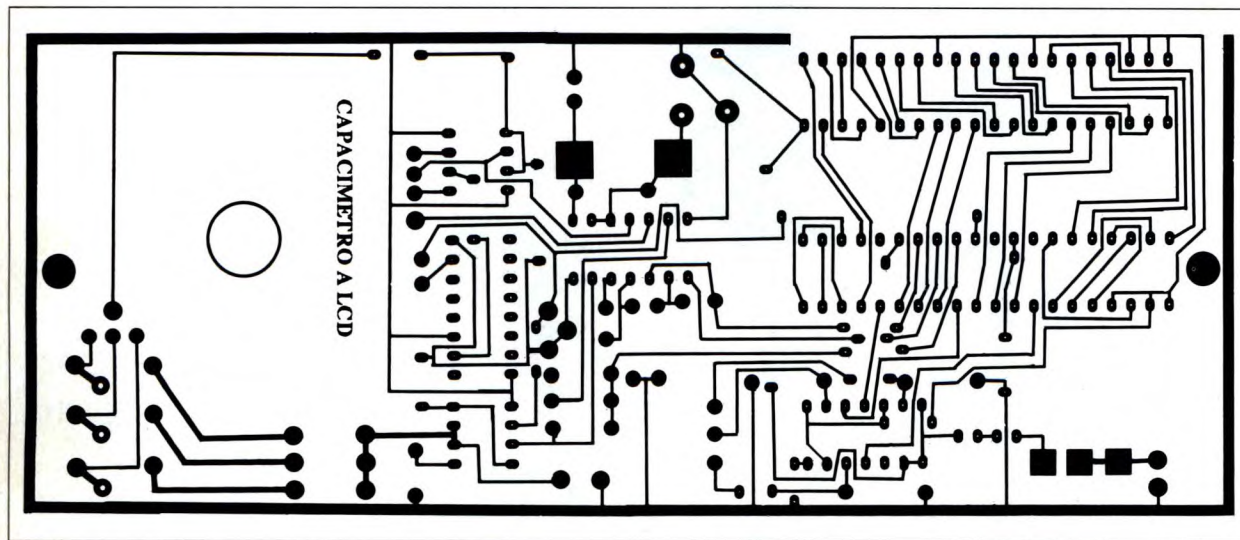
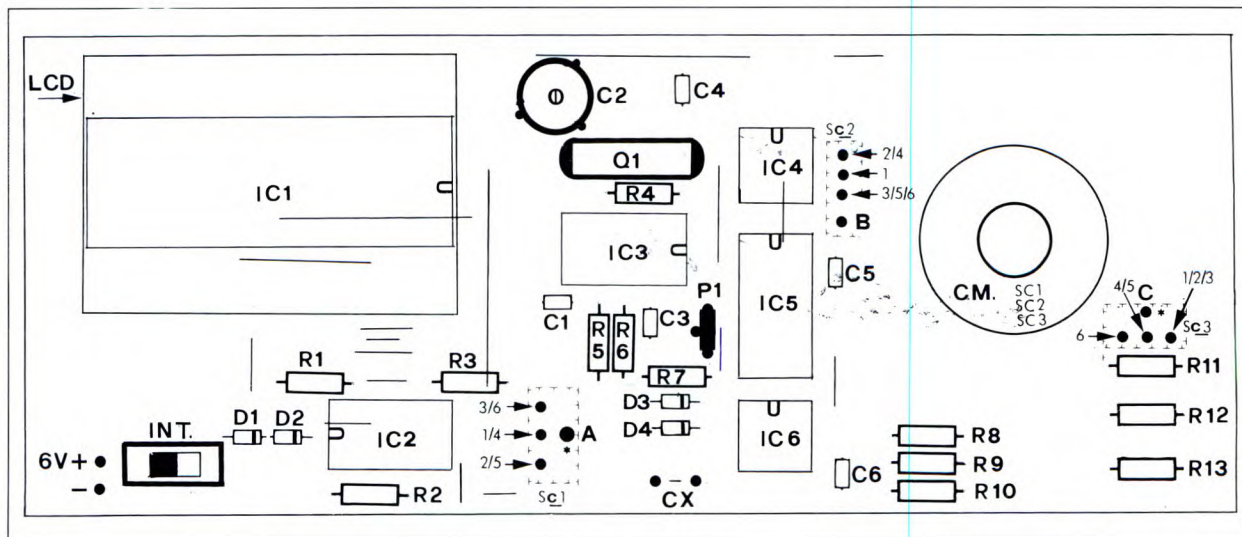



Figura 2. Circuito stampato dello strumento visto dal lato rame in scala unitaria.

circuiti integrati. Come si osserva l'oscillatore quarzato da 1 MHz è costituito semplicemente da due inverter (IC3), una resistenza da 1 MΩ, un condensatore da 22 pF e un condensatore da 10-40 pF oltre naturalmente al quarzo (Q1). La frequenza dell'oscillatore da 1 MHz così stabilmente ottenuta viene divisa dal divisore IC4 (SAJ 141) ottenendo così 4 frequenze pari a, 100 kHz, 10 kHz, 100 Hz che verranno impiegate per misurare l'intervallo di apertura del gate corrispondente alla capacità incognita dell'integrato IC5 (CD 4040) che funziona come generatore di sequenze e serve a dare i comandi di ripetizione sia della misura sia del controllo al contatore L.C.D. La frequenza a 100 Hz derivata dalla base dei tempi viene collegata sul pin 10 (IC5); l'uscita pin 15 comanda sia il monostabile sia il circuito di partenza per il recupero delle capacità parassite tramite la regolazione del trimmer P1. Il cervello di tutto il circuito è l'integrato IC6 (ICM 7555) che funziona da monostabile. Le portate dello strumento vengono fissate per mezzo delle resistenze R11, R12, R13 (sostituibili con trimmer multigiri) e dei resistori campioni a strato metallico a tolleranza molto stretta (1%) R8, R9, R10 collegati sui pin 6 e 7 di IC6 (ICM 7555). L'uscita del monostabile pin 3 è collegata sul pin 13 di IC3 (CD 4069) che fornisce in uscita le sequenze elaborate sia per la memorizzazione nel contatore sia per il comando di reset. Il contatore a 4 cifre e mezzo a cristalli liquidi è formato dall'integrato IC1 (ICM 7224) che contiene all'interno tutti i circuiti necessari: decodifiche, memorie e driver. L'LCD viene pilotato direttamente da IC1 (ICM 7224), l'integrato IC2 assicura il corretto funzionamento della virgola fluttuante del visualizzatore L.C.D. L'alimentazione dello strumento avviene per mezzo di quattro pile da 1,5 V. La tensione di 6 V viene abbassata a circa 5V, da due diodi in serie (D1/D2) utili per il funzionamento dell'apparecchio.

Montaggio pratico e taratura

Per il montaggio pratico dello strumento fate riferimento alla Figura 2 che riproduce il circuito stampato in grandezza naturale. La Figura 3 mostra invece la disposizione dei componenti sulla basetta. Ultimato il montaggio, prima di procedere alla messa a punto assicuratevi che non siano stati commessi errori che potrebbero compromettere il fun-

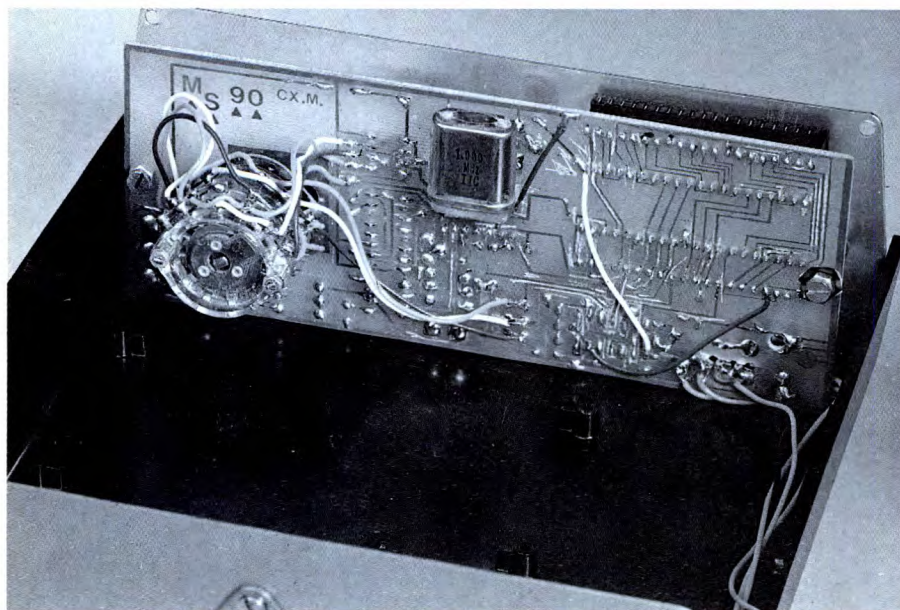
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta del capacimetro.

zionamento dello strumento. Superata questa fase procedete alla taratura. Per la messa a punto dello strumento è indispensabile seguire una prassi ben precisa:

1) collegare l'ingresso di un frequenzimetro digitale predisposto per misurare frequenze fino a 10 MHz, ai pin 4 e 2 degli integrati IC3 (CD4069) e IC4 (SAJ 141), quindi regolate il compensatore C2 fino a leggere sul frequenzimetro la frequenza di 1.000.000 esatti.

2) Selezionare il capacimetro per la portata di 20 nF. Inserire sulle boccole d'ingresso (CX) del capacimetro un condensatore campione da 100 pF 1%, leggere sull'LCD 100 pF esatti. Staccando il condensatore sul visualizzatore si deve tornare a leggere 0000, se ciò non accade regolate P1 fino ad azzerare il contatore, quindi ripetete l'operazione di inserzione del condensatore da 100 pF, con lettura del valore medesimo. Superata questa fase lo strumento è pronto per essere utilizzato nel vostro laboratorio.

Se desiderate ottenere una maggiore precisione sulle portate 200 nF, 2000 nF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF è consigliabile sostituire i resistori R11, R12, R13 con dei trimmer multigiri del tipo verticale, e poi procedere alla messa a punto delle portate servendosi di condensatori campione.

ELENCO COMPONENTI

R1-R2-R3-R4	**resistori da 1 MΩ**
R5-R6	**resistori da 10 kΩ**
R7	**resistore da 47 kΩ**
R8	**resistore da 909 kΩ 1%**
R9	**resistore da 9,09 kΩ 1%**
R10	**resistore da 909 Ω 1%**
R11	**resistore da 100 kΩ o trimmer multigiri verticale**
R12	**resistore da 1 kΩ oppure trimmer multigiri verticale**
R13	**resistore da 100 Ω o trimmer multigiri verticale**
P1	**trimmer da 22 kΩ**
C1-C3	**cond. ceramico da 2,2 nF**
C2	**compensatore 6/30 pF**
C4	**cond. ceramico da 22 pF**
C5	**cond. ceramico da 4,7 nF**
C6	**cond. ceramico da 47 nF**
D1/4	**1N4148**
IC1	**ICM 7224 INTERSIL**
IC2	**CD 4030**
IC3	**CD 4069**
IC4	**SAJ 141 SIEMENS**
IC5	**CD 4040**
IC6	**ICM 7555 INTERSIL**
LCD	**display LCD a 4 cifre e mezzo**
CM/A-B-C	**com. rotativo 3 vie 12 posizioni**
Q1	**quarzo da 1 MHz**
INT	**interruttore a levetta**

BADGE A EPROM

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕐 🕐
Costo L.	65.000

Questo "badge", il distintivo che oggi tanto va di moda, permette visualizzazioni ed animazioni di ottimo effetto, con 24 LED disposti a cerchio. Non utilizza circuiti speciali ma molti accorgimenti ben studiati. Fissato al taschino o nell'auto, non può sicuramente passare inosservato.

Principio di funzionamento

Le possibilità offerte ed il basso numero di componenti utilizzati necessitano di una soluzione originale: una EPROM (memoria riprogrammabile) è il cuore del circuito. La Figura 1 presenta lo schema funzionale suddiviso in sei blocchi. Un oscillatore (blocco 1) comanda un contatore (blocco 2), che genera una successione di codici binari su 9 bit, scomposti in 6 bit per la composizione del motivo grafico (M) e 3 bit di selezione del tipo di evoluzione (T). Questi codici vengono decodificati dall'EPROM (blocco 3) che fornisce, ad ogni combinazione d'ingresso, un byte (parola da 8 bit). I LED sono così comandati in successione, a seconda dei bit memorizzati. Con quale accorgimento si possono comandare 24 LED con 8 bit? Ma con il sistema multiplex, perbacco! Un altro contatore, MUX (blocco 4), comanda in successione uno dei tre gruppi di 8 LED, tramite uno stadio amplificatore (blocco 5); poiché ci sono 24 LED (blocco 6), pertanto 3 gruppi di 8 LED, il contatore li comanda in successione (contatore ad anello in modulo 3). La EPROM deve però conoscere anche il gruppo di LED comandati, altrimenti i tre gruppi visualizzerebbero lo stesso valore: ecco perché ci vogliono i due bit di informazione (G). E' stata la EPROM da 2 Kbyte, con i suoi 11 ingressi di indirizzamento, a imporre le limitazioni del modulo; ci sono quindi 8 motivi diversi, ognuno suddiviso in 64 elementi. I motivi si succedono al ritmo del contatore (2), ed ognuno viene ripetuto due volte. E' comunque possibile separare un motivo in meno elementi: aumenta così il numero delle ripetizioni, come risulterà dalle prove.

Figura 1. Schema a blocchi del circuito.

Analisi dello schema

La disposizione dei blocchi descritti viene rispettata nella disposizione dei componenti sullo schema di Figura 2. La EPROM richiede una tensione di +5 V: è perciò necessario il regolatore integrato IC4, che permette di alimentare il modulo con una tensione compresa tra 8 e 24 V; è possibile anche utilizzare un'alimentazione con una batteria da 9 V (tipo 6LR61).

Contatore

Il contatore e l'oscillatore (blocchi 1 e 2) sono integrati in un circuito CMOS 4060 (IC1); R9, R10 e C1 permettono il funzionamento dell'oscillatore e la coppia R9-C1 fissa la frequenza a circa 125 Hz.
La scelta della frequenza è imposta dal sistema multiplex, che deve rendere invisibili gli intervalli tra le accensioni dei LED. Poiché il contatore effettua divisioni successive di frequenza (per 2), si ottengono: una frequenza di 4 Hz su Q5 (CLIGN.R: lampeggiamento rapido); una frequenza di 2 Hz su Q6 (CLIGN.L: lampeggiamento lento); una successione di 16 stadi binari ogni secondo su Q7, Q8, Q9 e Q10 (MOTIF.1-4) ed una successione di motivi ogni 16 secondi su Q12, Q13 e Q14 (TYPE.1-3).
Si ritrovano i 9 bit prima citati e la durata del ciclo completo è di 128 secondi, ossia circa 2 minuti.

Multiplexer

Utilizza IC3, un classico integrato 4017. Riportando l'uscita Q3 all'ingresso di reset (R) si ottiene un contatore in modulo 3; comandato dall'oscillatore ad una frequenza di 125 Hz, IC3 attiva in successione una delle tre uscite Q0, Q1, Q2, ogni quarantesimo di secondo, cadenza sufficiente per rendere invisibile questa successione (grazie alla persistenza dell'immagine sulla retina). Le uscite, amplificate in corrente dai transistor T1, T2, T3 montati come inseguitori a collettore comune, possono erogare fino a 100 mA.

Decodifica

La codifica viene effettuata dalla EPROM 2716 (IC2); sui suoi undici collegamenti di indirizzo (ingressi) vengono applicate le informazioni di codifica del motivo in A10, A0, A1, A2, A3, A4 (CLIGN.R, CLIGN.L, MOTIF. 1-4); le informazioni sul tipo di motivo in A5, A6, A7 (TYPE.1-3) e le informazioni circa il multiplex in A8, A9. Le uscite, 8 bit di dati D7-D0, comandano i LED (da DC7 a DC0, da DB7 a DB0, da DA7 a DA0) tramite resistori di limita-

Figura 2. Schema elettrico del badge.

zione di corrente (J2 è un connettore di collegamento). I bit A8 ed A9 permettono di distinguere i codici da applicare ai LED: pertanto, se conduce T1 si comandano i LED da DC7 a DC0 e si applica sulla EPROM A9=0 ed A8=1; se conduce T2, si comandano i LED da DA7 a DA0, con A9=0 ed A8=0; se conduce T3, si comandano i LED da DB7 a DB0, con A9=1 ed A8=0. Tutto questo avviene ad una cadenza di 40 Hz. A seconda del contenuto della EPROM agli indirizzi definiti da A10, A0, A1, A2, A3, A4, si ottiene la successione di byte che compone il motivo. I bit A5, A6, A7 selezionano il tipo di motivo, da cui derivano nuove combinazioni.

Codifica dei LED

I 24 LED sono disposti secondo una distribuzione circolare, come si vede in Figura 3. Per comandarli in modo corretto così da creare un motivo, è quindi necessario conoscere i tre byte da memorizzare nella EPROM, per ciascuna delle sezioni che compongono il motivo stesso. La figura chiarisce questa disposizione, indicando con una lettera (come su J2) il gruppo di LED e scrivendo, nel cerchio che simbolizza il LED, il numero desiderato. Precisiamo che un LED verrà acceso se il bit è a livello "0" ed ovviamente verrà spento se il bit è a livello "1". Per esempio, per accendere il diodo in alto all'estrema destra (DC1) bisogna applicare un livello 0 al bit 1 del gruppo C.

La figura ricorda lo stato degli indirizzi A8 ed A9, a seconda del gruppo scelto (A, B, C); fornisce anche un esempio dal quale si deducono i valori binari A = 01100110, B = C = 01111000, che corrispondono in esadecimale a A = 66 e B = C = 78. Questo esempio costituisce una sezione del motivo: ne riparleremo quando ci occuperemo della programmazione della EPROM.

Costruzione

Il modulo viene realizzato su due basette, per rendere l'insieme più compatto (trova posto in un pacchetto di sigarette!) e mascherare l'elettronica dietro ai LED senza ricorrere a circuiti a doppia faccia oppure a componenti SMD. Le Figure 4 e 5 illustrano il tracciato delle piste e la disposizione dei componenti.

Circuiti stampati

Su due lastrine di Vetronite da 55 x 85 mm (oppure 55 x 75 mm) riportare il tracciato delle piste, con il sistema che vi è abituale. Il nostro consiglio è di effettuare il tracciato a ricalco, con successivo trasferimento fotografico a raggi ultravioletti, pur restando perfettamente applicabili anche gli altri sistemi (trasferibili, penne a feltro, eccetera). La sola difficoltà del montaggio è tracciare con molta attenzione i collegamenti sotto IC3. Terminato questo lavoro, incidere il circuito nel percloruro di ferro a 40°C oppure in un'altra soluzione acida (1/3 acido cloridrico, 1/3 acqua ossigenata, 1/3 acqua: attenzione, questa incisione è molto rapida!). Quando il circuito risulta nettamente visibile, risciacquare abbondantemente la basetta, per evitare che l'incisione prosegua, poi farla asciugare. Se la lastra epossidica è presensibilizzata, non sono necessarie protezioni (la resina permette la saldatura e

Figura 3. Disposizione dei LED.

Figura 4. Basetta principale.

protegge anche contro l'ossidazione del rame); in caso diverso, effettuare una stagnatura o spruzzare una vernice protettiva. Praticare infine tutti i fori con punta di diametro 1 mm e verificare la corrispondenza con il tracciato proposto. Cominciare con il circuito di visualizzazione, cablando subito i 9 ponticelli (filo rigido sottile, privato dell'isolante) ed il connettore a spina J2. Saldare rapidamente i 24 LED, appoggiati contro la basetta, rispettando l'orientamento (fresatura rivolta a destra, con J2 di sopra); attenti a non indugiare troppo con il saldatore perché c'è il rischio di distruggere i LED!). Se ben appoggiati contro il circuito, i LED risultano di solito ben allineati. A questo punto, è già possibile valutare il lavoro svolto, verificando il funzionamento del modulo di visualizzazione: utilizzare una batteria da 9 V con un resistore da 330 Ω in serie al polo negativo; applicare il polo positivo ad A e l'estremità libera del resistore ai punti 7-0 del connettore J2, per verificare l'accensione dei LED in conformità alla Figura 3. Procedere analogamente con il polo positivo in B e poi in C. Se un LED non si accende, vuol dire che è bruciato o montato invertito.

Consigli

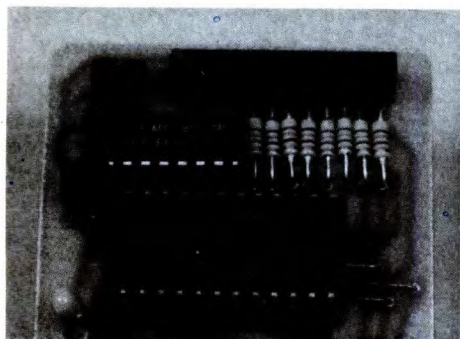
Rispettare le regole di cablaggio, saldando nell'ordine: i 6 ponticelli, i 10 resistori, lo zoccolo per l'integrato (ci sono tre ponticelli sotto lo zoccolo di IC2: non dimenticare di saldarli prima di montare questo zoccolo!), il connettore J2, i due condensatori (attenti alla polarità di C2), i tre transistor (smusso verso C2), il regolatore IC4 (lato isolato verso IC1, piegandolo come si vede nelle foto) ed il connettore per batteria J1. L'interruttore K1 (facoltativo) va disposto orizzontalmente o verticalmente; il (-) del connettore J1 va allora collegato al morsetto libero.

Verifica preliminare

Collegare la batteria a J1 e rilevare la presenza di +5 V ai piedini di C2; se così non fosse, verificare IC4 o C2. Collegare con un filo rigido i piedini 12 e 9 dello zoccolo di IC2 e con un altro i piedini 16 e 2 dello zoccolo di IC3; inserire il modulo di visualizzazione in J2, il LED DA0 deve illuminarsi; in caso contrario, verificare R1 o T3. Analogamente, collegare il piedino 12 di IC2 successivamente ai piedini 10, 11, 13, 14, 15, 16 e 17 (lasciare il collegamento sullo zoccolo di IC3) per collaudare l'accensione dei LED DA1-DA7. Collegare i piedini 12-2 di IC2 e 16-3 di IC3 per collaudare l'accensione di DB0; in caso contrario, verificare T2. Il pilotaggio dei LED risulta così corretto. Inserire IC1 nel suo zoccolo, scollegare il circuito di visualizzazione e rilevare con l'oscilloscopio una frequenza di circa 125 Hz sul piedino 14 dello zoccolo di IC3: l'oscillatore funziona così in modo corretto, in caso contrario verificare il cablaggio di R9, R10, C1 ed IC1. Inserire IC3 nel suo zoccolo, collegare i piedini 12-9 di IC2 e ricollegare il circuito di visualizzazione. I diodi LED DA0, DB0 e DC0 sono accesi, con intensità tre volte minore di prima, un fenomeno normale, dato il multiplex: se così non fosse, verificare il cablaggio di IC3. Collegare successivamente il piedino 9 ai piedini 19, 8, 7 (zoccolo di IC2) per rilevare rispettivamente un lampeggiamento dei tre LED DA0, DB0 e DC0 ad una frequenza di 4

Hz, 2 Hz, 1 Hz; collegare poi il piedino 9 rispettivamente ai piedini 6, 5, 4, 3, 2, 1 per verificare rispettivamente un periodo di lampeggiamento di 2 s, 4 s, 8 s, 32 s, 64 s, 128 s: in caso diverso, verificare il cablaggio di IC1. Il gruppo è ora funzionale; non resta che programmare la EPROM ed inserirla nello zoccolo di IC2 per poter osservare il funzionamento completo (una EPROM vergine non avrà nessun effetto).

Programmazione

Se avete a disposizione solo un programmatore manuale, si tratta sfortunatamente di un lavoro molto lungo: occorre infatti programmare i 2048 byte della EPROM, dopo aver fatto le ricerche dei motivi e condotto a termine le prove indicate. All'occorrenza, riferirsi alla Figura 3 ed alla sua analisi. La Figura 6 propone due esempi; è bene comunque ricordare prima il principio su cui si fonda questa programmazione: il tipo di motivo è definito da A7, A6, A5, per cui ci sono otto motivi possibili; i bit A9, A8 distinguono i gruppi di LED che compongono il motivo, con tre combinazioni (00 per DAn, 10 per DBn, 01 per DCn); i bit A4, A3, A2, A1, A0, A10 definiscono la successione degli stati del motivo; uno stato 0 sul bit considerato fa accendere il LED. Ignorando A10, si crea un motivo in 32 sezioni che cambia ad una cadenza di 2 Hz; comprendendo A10, il motivo è composto da 64 sezioni, cadenzate a 4 Hz; trascurando A10 ed A0, il motivo di 16 sezioni viene cadenzato ad 1 Hz; queste sono le possibilità iniziali previste dall'autore; con alcune precauzioni, è però possibile miscelare questi modi. Ricordiamo, a chi non è abituato ad utilizzare le EPROM, che è necessario cancellarle prima di programmarle, esponendole per circa 20 minuti sotto una sorgente di luce ultravioletta.

Esempio 1

Il primo esempio è costituito dal motivo intero, lampeggiante. Suddividerlo dapprima in due sezioni: tutti i LED accesi (per cui A = B = C = 00) e tutti i LED spenti (per cui A = B = C = FF, in esadecimale). Per una prima verifica con il motivo lampeggiante ad una cadenza di 2 Hz, programmare il codice 00 su tutti gli indirizzi dispari della EPROM vergine; è inutile programmare FF, perché è proprio il codice di tutti i byte di una EPROM vergine.
Il secondo collaudo tiene conto del tipo, perciò di A6, A7, A5; cancellare la EPROM e inserire 00 soltanto negli indirizzi tali che A10 = X (0 oppure 1), A9A8 = XX, A7A6A5 = 000 e naturalmente A4 - 0 = XXXX1 (A4-0 è una notazione semplificata di A4A3A2A1A0); di conseguenza, A10-0 = XX000XXXXX1, corrispondente agli indirizzi esadecimali 001, 003, 005...03F, poi 201, 203...23F fino a E01...E3F. Il motivo lampeggerà per 16 secondi e poi si spegnerà per 112 s (7 x 16 s), dopodiché il ciclo riprenderà.
Ripetere questo primo esempio con una terza prova che farà lampeggiare i LED alla cadenza di 4 Hz, alternativamente ogni 16 secondi. Per comprendere meglio questo funzionamento, non c'è miglior sistema che ricercare da soli gli indirizzi da riempire. Se proprio trovate difficoltà, ecco la soluzione che esprime lo stato dei bit da A10 ad A0, ossia A10-A0 = 1XXX0XXXXXX.

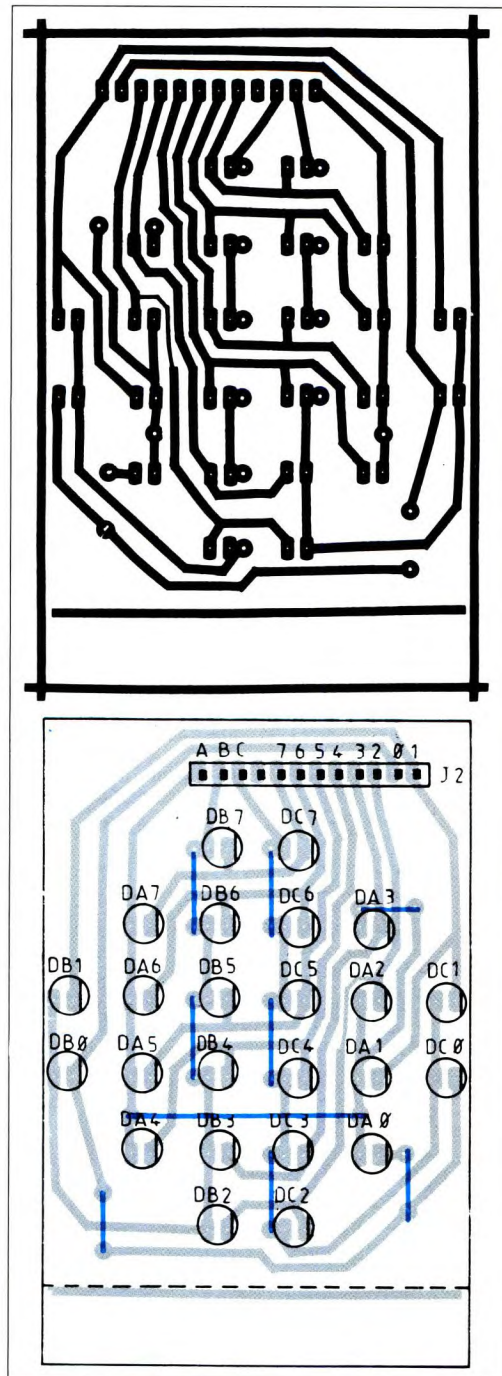



Figura 5. Basetta di visualizzazione.

Esempio 2

E' un po' più complesso, in quanto si tratta di un motivo in cui i LED centrali sono fissi, i LED periferici lampeggiano

MOTIVO	SVILUPPO ·ITION	A 10	A9, A8	A7, A6, A5	A4, A3, A2, A1, AØ ⟶ DATA
	00,00,00 · FF,FF,FF	X	Ø Ø (A)	Ø Ø Ø	F F, Ø Ø, F F, Ø Ø---
		X	1 Ø (B)	Ø Ø Ø	F F, Ø Ø, F F, Ø Ø---
		X	Ø 1 (C)	Ø Ø Ø	F F, Ø Ø, F F, Ø Ø---
	FF, CF, CF · 99, 87, 87	Ø	Ø Ø	Ø Ø 1	F F, 6 6, F F, 6 6---
		1	Ø Ø	Ø Ø 1	9 9, Ø Ø, 9 9, Ø Ø---
		Ø	1 Ø	Ø Ø 1	C F, 4 8, C F, 4 8---
		1	1 Ø	Ø Ø 1	8 7, 0 0, 8 7, 0 0---
● Lento ○ Rapido ● Fisso	66, 48, 48 · 00, 00, 00	Ø	Ø 1	Ø Ø 1	C F, 4 8, C F, 4 8---
		1	Ø 1	Ø Ø 1	8 7, 0 0, 8 7, 0 0---

Figura 6. Particolari della programmazione.

lentamente e gli altri LED lampeggiano rapidamente, come si vede in Figura 6. Il motivo viene quindi suddiviso in 4 sezioni: in ogni sezione, i LED DB5 DB4 DC5 DC4 sono accesi perché la loro illuminazione è fissa; i LED che lampeggiano lentamente (DB0, DB1, DB2, DB7, DC0, DC1, DC2, DC7, DA0, DA3, DA4, DA7) restano accesi durante due sezioni consecutive (in basso, sulla figura); gli altri LED lampeggiano rapidamente e vengono quindi accesi una sezione su due (a destra); per ottenere i lampeggiamenti desiderati, bisogna cambiare sezione al ritmo di A10. Sotto ogni sezione sono indicati i codici esadecimali di A, B e C. Pertanto, per A ci vuole la successione FF-99-66-00 mentre per B e C ci vuole la successione CF-87-48-00, sempre al ritmo di A10. Come prima prova, questo motivo viene ripetuto per tutta la durata del ciclo, indipendentemente da A7A6A5.

Per il gruppo A è dunque necessario programmare: FF in 000, 002, 004...1FE; 66 in 001, 003, 005...1FF; 99 in 800, 802..9FE; 00 in 801, 803...9FF. Per i gruppi B e C si devono programmare: CF in 400, 402...5FE e 200, 202...3FE; 48 in 401, 403...5FE e 201, 203...3FF; 87 in C00, C02...DFE e A00, A02...BFE; 00 in C01, C03...DFF e A01, A03...BFF. Ricordate: è inutile programmare FF (gruppo A)! La seconda prova presenta il primo motivo per A7A6A5 = 000 ed un nuovo motivo per A7A6A5 = 001, dato che i LED restano spenti per gli altri sei casi. Dovrebbe essere facile trovare quali sono i byte da programmare ed essere quindi pronti a programmare sequenze personali; se la verifica non dà risultati corretti o se l'effetto non è soddisfacente, basta cancellare la EPROM e ricominciare la programmazione dall'inizio.

Conclusione

Per il prototipo, abbiamo utilizzato un microcomputer, abbiamo scritto un programma BASIC per progettare i motivi e calcolare i valori di A, B e C per ogni motivo; abbiamo poi abbozzato la successione su una minuta e programmato la EPROM con il relativo programmatore. Se potete disporre di un microcomputer è l'occasione di sfruttarlo; altrimenti, procedere manualmente come indicato (è anche possibile modificare il programmatore già presentato sulla nostra stessa rivista, sostituendo le ruote di codifica e gli interruttori con schede I/O a relè collegate al computer). Il prototipo presenta in successione un cerchio che si allarga e si restringe, un asse che gira, un riempimento a quarti, una croce che si restringe, un segmento che gira, un riempimento orizzontale e diagonale ed un lampeggiamento multiplo finale, ma voi avrete certamente una dose di immaginazione maggiore. Non inviate in redazione richieste di programmi personali, in quanto non potremmo esaudirle.

La corrente assorbita è dell'ordine di 100 mA; se l'alimentazione è maggiore di 18 V, IC4 dovrà essere munito di dissipatore termico, avendo cura che non venga in contatto con il modulo di visualizzazione. Quest'ultimo può anche essere montato altrove, effettuando il collegamento con un cavo a piattina ad 11 conduttori. Si potrà anche collegare in J2 un modulo d'interfaccia di potenza per comandare un numero più elevato di LED o di lampadine, creando così un favoloso gioco di luci che niente avrà da invidiare alle costose realizzazioni commerciali.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1/8	**resistori da 180 Ω**
R2	**resistore da 47 kΩ**
R3	**resistore da 220 kΩ**
C1	**cond. ceramico da 100 nF**
C2	**cond. elettr. da 15 μF 10 Vl, tant.**
IC1	**4060B, contatore CMOS**
IC2	**2716, EPROM da 2 Kbyte**
IC3	**4017B, contatore CMOS**
IC4	**regolatore 78M05, 7805**
T1/3	**transistor NPN BC547A**
J1	**connettore per batteria 9 V**
J2	**connettore a 12 piedini, spina/presa, passo 2,54 mm**
K1	**interruttore unipolare miniatura**
2	**zoccoli a 16 pin, basso profilo**
1	**zoccolo a 24 pin, formato grande a basso profilo**
2	**basette in Vetronite 55 x 85 mm (oppure 55 x 75 mm)**
1	**dissipatore termico per IC4, se necessario**

CAMPANELLO A μP

Il montaggio qui proposto è un campanello per porta che può suonare fino a 24 diverse melodie.

Forse penserete che questo circuito non sia niente di speciale se non un piccolo gadget che suscita meraviglia in chi suona alla porta. Dato però che il prezzo del nostro circuito è quasi identico a quello di un normalissimo campanello elettrico, perché non approfittarne? Inoltre, se la vostra abitazione conta parecchi ingressi, precisiamo che il circuito accetta fino a 24 diversi pulsanti (uno per ciascuna melodia) e può quindi soddisfare senza problemi chicchessia!

Schema elettrico

Lo schema utilizzato è molto semplice, nonostante il numero di melodie disponibili, grazie all'utilizzo di un microprocessore appositamente programmato allo scopo: il TMS 1000 MP 3318 della Texas Instruments. Il TMS 1000 MP 3318 (il suffisso è importante) è una versione del TMS 1000, contenente un programma specifico che permette di costruire un campanello con 24 melodie, in base allo schema illustrato in Figura 1. La rete RC, collegata ai piedini OSC1 e OSC2, fissa la frequenza di oscillazione del clock interno del microprocessore, e quindi la velocità ed il tempo delle melodie. I piedini 02 e 03 sono le uscite "musicali" che, insieme, raggiungono il rudimentale amplificatore a bassa frequenza, formato dai due successivi transistor. Questo amplificatore può fornire 1-2 W ad un altoparlante con 4-8 Ω di impedenza, più che sufficiente per l'applicazione prevista.
La scelta della melodia e l'attivazione del campanello avvengono collegando momentaneamente, tramite un pulsate, una delle linee K2, K4, K8 ad una delle linee R1/R8. Dalla Tabella 1 è possibile scegliere la melodia che più si gradisce.

Realizzazione pratica

La costruzione non presenta difficoltà, sempre che si utilizzi il circuito stampato proposto in Figura 2, sul quale trovano posto tutti i componenti necessari come da disposizione di Figura 3. Il transistor di potenza T1 è montato sul-

R \ K	2	4	8
1	Viva Espana	La pantera Rosa	La Marsigliese
2	L'Ajaccienne	Ein Prosit	La carica della cavalleria
3	Il piccolo scribano	I fidanzati d'Auvernie	Passando per la Lorena
4	Il ponte sul fiume Kwaï	L'Internazionale	Hanno dei cappelli tondi
5	Lili Marlene	Kalinka	La Cucaracha
6	Oh! Susanna	Marcia Nuziale	Popeye
7	La vita parigina	Tico-Tico	Alma Llandra
8	Alla Bastiglia	La Madelon	Paso Doble

Tabella 1. Selezione delle melodie.

Figura 1. Schema elettrico del campanello a µP. IC1 è il generatore e T1-T2 gli amplificatori.

l'orlo della basetta, per poterlo avvitare ad un piccolo dissipatore termico, cosa comunque non indispensabile, considerato il tempo di funzionamento molto breve del campanello. L'alimentazione può variare da 6 a 15 V. Un normale trasformatore per campanelli andrà benissimo, come pure tutti i riduttori di rete in commercio, purché forniscano una tensione compresa nei limiti indicati. In caso di ronzio eccessivamente udibile, si potrà collegare un elettrolitico da 470/1000 µF ai piedini di alimentazione, per migliorare il filtraggio che spesso nei riduttori è rudimentale. La corrente assorbita dal circuito a riposo è di qualche decina di mA; sale però a 200-300 mA quando il circuito è in funzione; questa corrente dipende essenzialmente dall'impedenza dell'altoparlante e dal valore di R3. Questo resistore può comunque essere aumentato o diminuito, per adattare il volume alle necessità personali. Analogamente, il valore dei condensatori C1 e C2 (il cui spazio è previsto sul circuito stampato) può variare da 10 nF a 220 nF per modificare la tonalità dei suoni prodotti. Solo con la sperimentazione riuscirete ad apprezzare l'influenza di questi condensatori. Oltre al suo carattere originale, questo circuito mostra con tutta evidenza che l'utilizzo dei microprocessori non è ormai più riservato ai soli iniziati.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2	resistori da 6,8 kΩ
R3	resistore da 8,2 Ω (vedi testo)
R4	resistore da 470 kΩ
R5	resistore da 22 kΩ
R6	resistore da 10 kΩ
R7	resistore da 68 kΩ
C1-2	cond. ceramici o mylar da 10 nF a 220 nF (vedi testo)
C3	cond. ceramico da 10 nF
C4	cond. ceramico da 68 pF
C5	cond. elettr. 22 µF 25 Vl
C6	cond. elettr. 1 µF 25 Vl
P1	trimmer da 100 kΩ
HP	altoparlante da 4 od 8 Ω
IC1	TMS 1000 MP 3318
T1	transistor TIP 3055, MJE 3055
T2	transistor BC107, 108, 109, 182, 183, 184, 547, 548, 549
1	circuito stampato

Figura 2. Circuito stampato, lato rame, grandezza naturale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

SETTE SCHEDE AUDIO

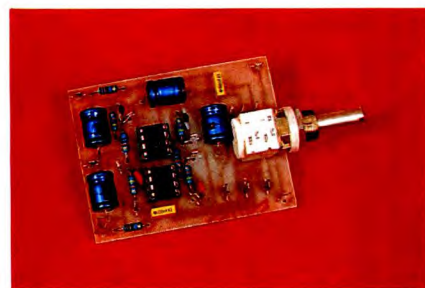
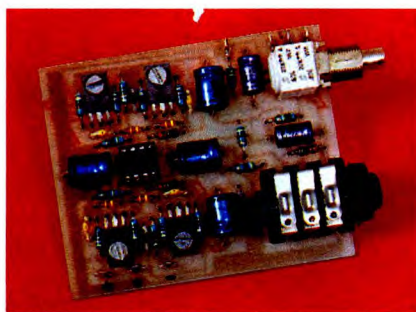
PER SONORIZZARE IL VOSTRO MINISTUDIO

I moduli qui proposti non hanno certo la pretesa di entrare nella storia come portabandiera dell'"High Tech", comunque è cosa sicura che renderanno enormi servizi a tutti coloro che apprezzano le strutture audio personalizzate, ma poco tempo per tradurle in realtà. Ed ecco una risposta ai frequenti quesiti che ci venivano posti e ai quali continuavamo a rispondere: "... ne abbiamo già parlato, basta adattare la scheda pubblicata nel numero...".

A forza di ripetere le stesse frasi circa tre volte la settimana, ci siamo convinti che una piccola messa a punto avrebbe reso un buon servizio ai numerosi lettori audiofili che ci onorano della loro fedeltà. Eccovi allora sette pratiche schede, molto utili alle quali vedremo di aggiungerne altre in seguito, magari dedicate a studi di radiodiffusione oppure a discoteche. Tutte le schede proposte soddisfano tre condizioni:

1) Non richiedono apparecchi di misura, che non siano un normale multimetro.

2) Permettono il montaggio di potenziometri Cermet o a carbone ed offrono il massimo numero di punti di accesso utili ai montaggi più complessi.

3) Sono costruite in modo da venir montate senza problemi in un rack da 19', standard. Per esempio, si potranno montare su un rack 16 VU-meter, senza delicate parti meccaniche e soprattutto conservando un accesso facile per le operazioni di manutenzione.

Ecco dunque ciò che andiamo di seguito a proporre:

1 - VP. Questa scheda prevede un potenziometro "pan", uno di volume ed offre due possibilità: pre e post-fader.

2 - EFP. Contiene i collegamenti dei bus per un ritorno, un'eco ed una chiave PFL.

Nota: i moduli 1 e 2 sono completamente "passivi".

3 - MEL. Quest'altra scheda permette la miscelazione per servire due bus mono, ottenendo quindi due diverse regolazioni di volume. Si potrà utilizzare per le sezioni FB, ECHO o PFL.

5 - HD. E' una scheda particolarmente richiesta: si tratta di un amplificatore per cuffia stereo, con jack a c.s. e potenziometro di volume.

6 - VU. Un piccolo VU-meter a 10 LED, facile da costruire, che presenta soprattutto la possibilità di essere facilmente montato su un rack da 2U ESM, senza che risultino visibili le viti.

7 - ALIM 15-12. Una scheda di alimentazione a ±15 V stabilizzati per fornire l'energia necessaria alle schede attive; prevista anche per fornire una tensione di +12 V non stabilizzata (opzionale).

Per evitare di confondere i vari pezzi, ogni scheda viene accompagnata dal proprio elenco dei componenti. Il basso costo di ognuna di queste schede e lo schema volutamente chiaro della disposizione dei componenti dovrebbero permettere un buon numero di combinazioni utili in studio (non necessariamente "mini"), in radio o, più semplicemente, per montaggi di uso personale (cinema, diapositive, video, eccetera). Il massimo interesse di questa serie è quello di offrire una soluzione pratica a semplici richieste, lasciando ognuno libero di combinarle a piacere. Considerando bene le possibilità, si possono re-

Figura 1. Schema elettrico dei collegamenti fra le schede di volume-bilanciamento, ritorno eco e miscelazione.

alizzare un'infinità di cose interessanti già con queste prime schede. In futuro completeremo la collezione e forniremo qualche altra idea. Un'ultima precisazione, prima di entrare nel vivo della questione: non abbiamo previsto ingressi MICRO e nemmeno uscite LINE simmetriche, per la buona e semplice ragione che questi temi sono stati già trattati più volte su queste stesse pagine e non è opportuno riprenderle in questa sede, basta andare a sfogliare i numeri di qualche mese fa per farsene una ragione.

Figura 2. A sinistra: circuito stampato dell'unità volume-bilanciamento visto dal lato rame in grandezza naturale e relativa disposizione dei componenti.

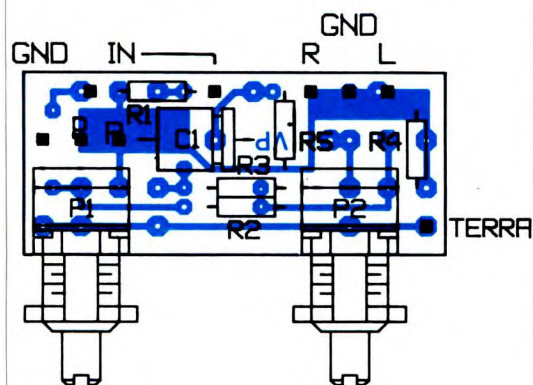
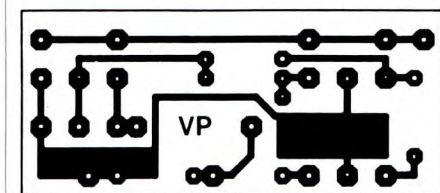



Figura 3. A destra: circuito stampato dell'unità relativa al ritorno dell'eco o del reverbero, visto dal lato rame in grandezza naturale e relativa disposizione dei componenti.

VP, EFP E MEL (due)

Queste strane abbreviazioni risulteranno perfettamente chiare quando ve ne daremo la soluzione: VP=Volume-Panoramica (o bilanciamento); EFP=Eco-Fb,Pfl; MEL= Miscelazione. Con questi quattro moduli si può già costruire una console di miscelazione quasi completa, purché vengano elaborati segnali già ad alto livello. La Figura 1 presenta lo schema elettrico dei tre moduli in funzione. Facciamo notare che la nomenclatura dei componenti riportati in elenco, è prevista per tutti questi moduli. Decidendo, per esempio, di costruire soltanto MEL, sarà inutile cercare R1: il primo resistore di questo modulo è R6. Passiamo allora alla descrizione dello schema: il segnale d'ingresso arriva su C1, alla cui uscita sono disponibili due direzioni su VP: verso il potenziometro di volume e verso gli ascolti pre-fader. Seguiamo ora il segnale PRE su EFP. Ci sono ancora a disposizione due direzioni: P4, che corrisponde al volume FB (con R14 come filtro verso un bus), oppure una posizione di I1, che comanda o meno l'inoltro verso un bus PFL, tramite R15. Torniamo all'uscita di C1. Il segnale, dosato da P1 (potenziometro di volume master del canale) viene ancora utilizzato in tre direzioni. Viene subito artificialmente separato in due linee, il cui equilibrio risulterà variabile mediante P2, uscendo da due bus (sinistro e destro) tramite R4 ed R5. Come vedete, abbiamo puntato grosso sulla carta dell'economia, in particolare per P2. Questo sistema non è altrettanto versatile di un potenziometro L+F, tut-

Figura 4. A sinistra: circuito stampato e disposizione dei componenti della scheda di miscelazione con potenziometro doppio di volume.

Figura 5. A destra: circuito stampato e disposizione dei componenti della scheda di miscelazione con potenziometri di volume separati per ogni canale.

tavia funziona molto bene e la differenza di prezzo rispetto ad un modulo mono è notevole (senza contare una certa difficoltà di approvvigionamento dei potenziometri L+F). La terza linea di uscita post-fader viene fatta pervenire ad EFP tramite P5, che distribuisce un bus eco tramite R16. A questo stadio, risultano disponibili cinque bus. Due di essi sono pseudo-stereo e possono giungere direttamente alla scheda di miscelazione MEL. Su quest'ultima si riconosce il tradizionale amplificatore d'ingresso in corrente (IC1a/b). Ogni uscita di questo amplificatore è accessibile nei punti A e C. Un secondo amplificatore invertitore (necessario per recuperare la fase originale) presenta un debole guadagno fornito da R10/R8, ossia 47/15 = circa 3, cioè 10 dB. Sarà utile per attribuire una piccola riserva sia a P1 che a P3, senza perdere livello tra l'ingresso e l'uscita della catena. Da notare che sono stati previsti anche punti d'accesso in B e D. Questi ingressi in corrente (fase invertita) saranno utili per reiniettare, per esempio, un ritorno di eco stereo. Dopo C4 e C5, è disponibile un regolatore del volume d'uscita (doppio potenziometro su MEL), prima che il segnale parta verso un amplificatore di linea. Abbiamo previsto anche E ed F (pre-fader) per potervi prelevare un ascolto, una misura oppure un altro segnale d'uscita verso un altro tipo di miscelazione. Sarete certo d'accordo che tutto questo è molto semplice e non dovrebbe presentare problemi di comprensione. Dato che abbiamo risolto la parte meccanica e non sono necessarie regolazioni, il successo è garantito nel 100% dei casi.

Consideriamo ora i bus FB, PFL ed ECHO: sono stati previsti in mono e quindi sono indispensabili amplificatori di miscelazione separati. Questo lavoro è stato già fatto e si chiama MEL2. Era inutile tracciare di nuovo lo schema perché soltanto P3 deve essere separato in due comandi distinti. Troveremo in seguito soltanto il tracciato del circuito stampato e la disposizione dei componenti di MEL2. Un'ultima parola nei riguardi di questi bus: volendo alimentare mixaggi stereo, basta raddoppiare R14, R15 ed R16, sia modificando EFP, sia sostituendo gli attuali resistori R14/R16 con ponticelli e suddividendoli in coppie da 47 kΩ. Ricordiamo che tutti questi moduli sono previsti per inserirsi

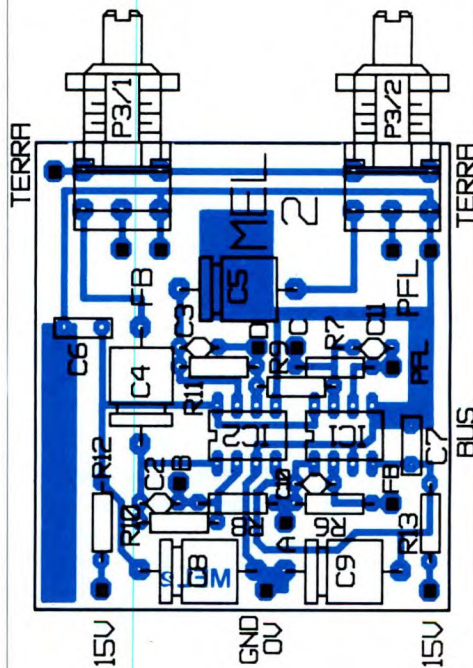
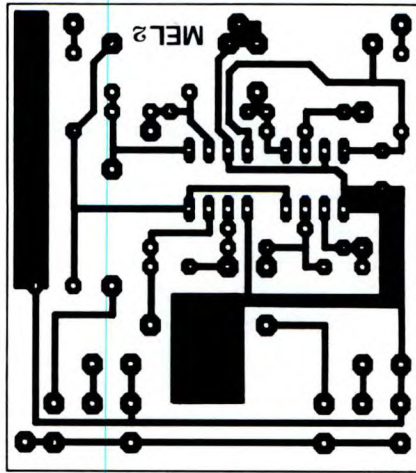
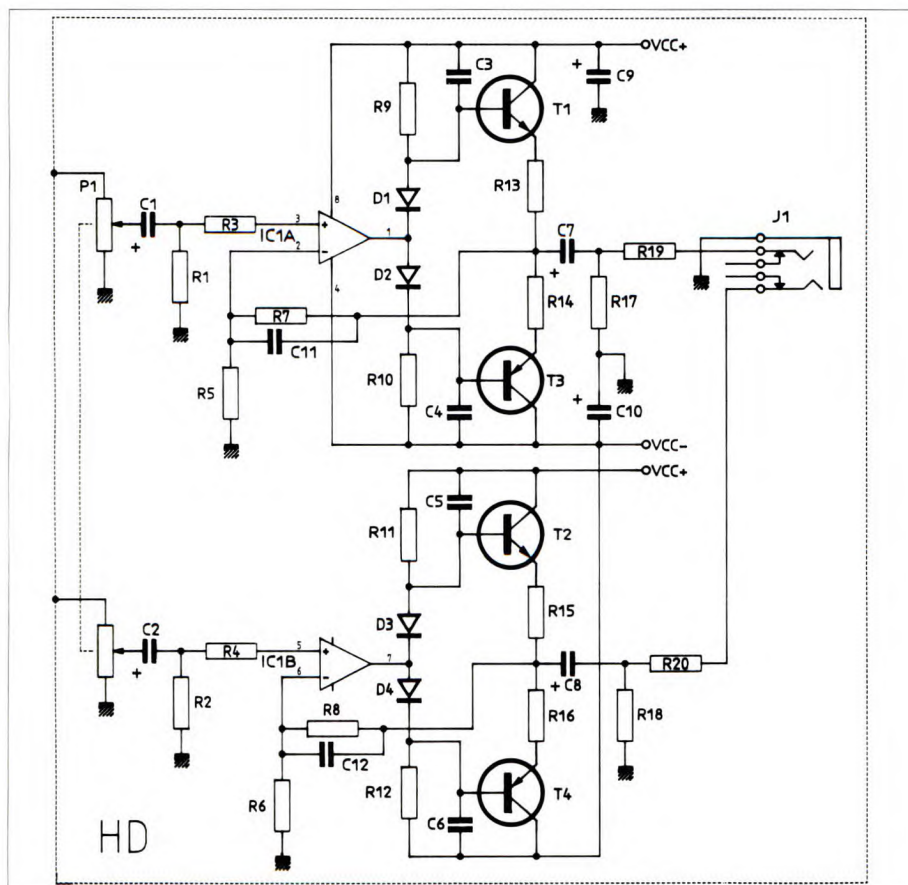



Figura 6. Schema elettrico dell'amplificatore stereo per cuffia.

Figura 7. Circuito stampato e disposizione dei componenti sulla scheda dell'amplificatore stereo per cuffia.

senza problemi in rack da 19" 2U, soprattutto ESM (scopriremo il perché osservando le schede). Questi ultimi sono stati riprogettati con cura, ma meritano ugualmente un po' di attenzione al montamento delle interconnessioni. Evitare ad ogni costo le barre bus che attraversano diverse schede! Questa soluzione è spesso presente nelle realizzazioni commerciali: è certo economica, ma la sua manutenzione è un vero incubo. Consigliamo di prendersi tutto il tempo necessario e fare le cose per bene: con filo di rame del diametro di 1 mm, costruire spinotti abbastanza lunghi da permettere un allontanamento dei potenziometri (circa 2 cm per quelli ad alberino corto). Anche le barre bus risulteranno arretrate in proporzione e lo smontaggio di una scheda avverrà in un batter d'occhio, senza deformare le barre e senza torcere le schede: vedere la Figura 10.

Realizzazione pratica

I quattro montaggi sono visibili rispettivamente in Figura 2 (VP), in Figura 3 (EFP), in Figura 4 (MEL), in Figura 5 (MEL 2). Richiedono pochi commenti, perché le foto dovrebbero mettere in evidenza la semplicità costruttiva. Tuttavia, ancora due osservazioni: è previsto un morsetto di terra per collegare via filo diverse schede e portare a 0 V tutti gli alberini dei potenziometri. Quando si utilizza un pannello anteriore di plastica o di legno la massa generale è indispensabile, ma la si consiglia anche per i pan-

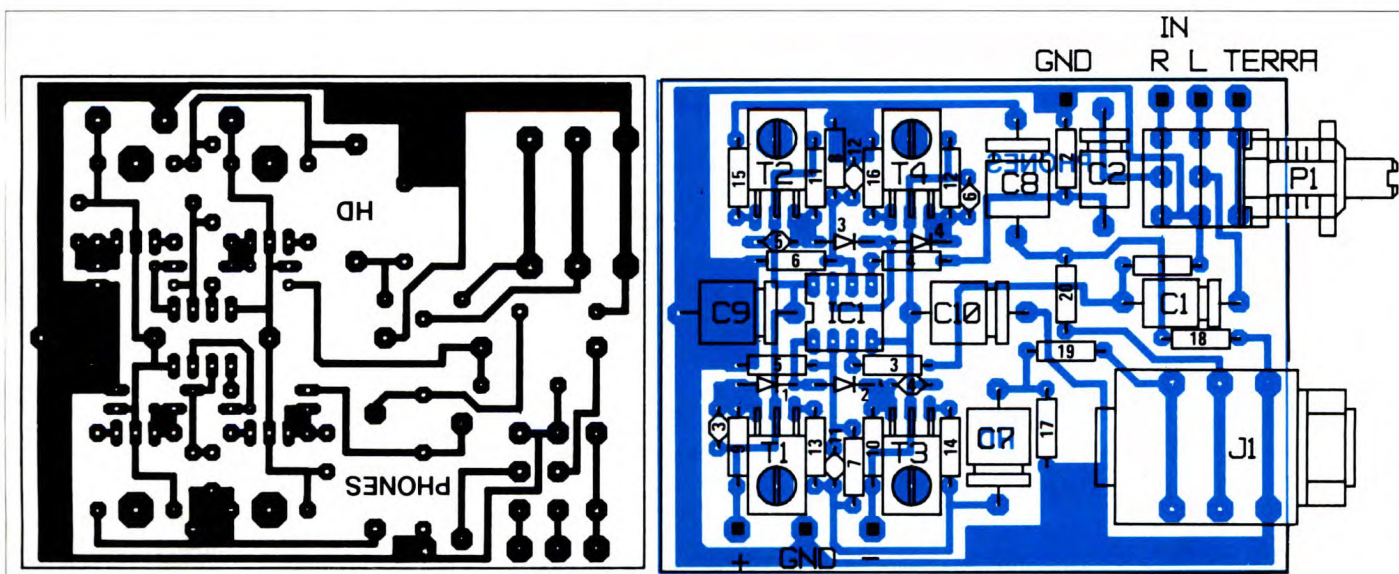
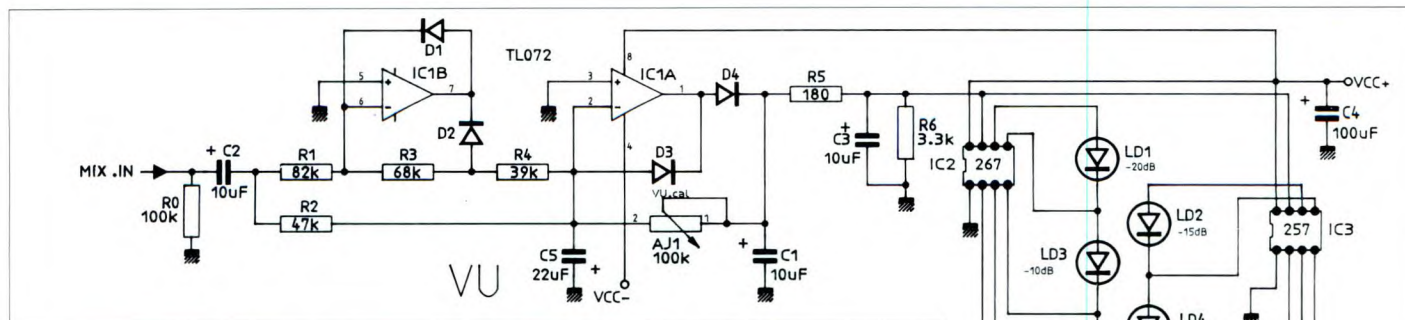
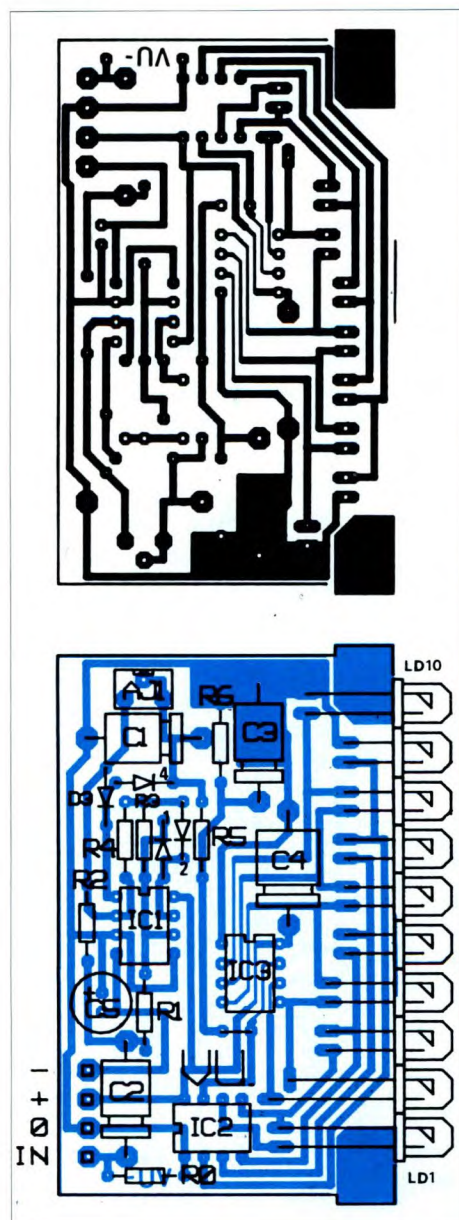



Figura 8. Circuito elettrico del Vu-meter. Il display è formato da dieci diodi LED.

nelli metallici, perché non si può avere una fiducia assoluta nel contatto delle viti. La seconda osservazione riguarda il fatto che si possono utilizzare potenziometri normali. In questo caso, sarà opportuno diminuire leggermente la lunghezza delle schede, per evitare che vadano ad appoggiarsi sul pannello anteriore, con rischio di rotture delle piste per sollecitazione meccanica.

HD

Questo amplificatore per cuffia è tra i più semplici da costruire, ma precisiamo subito che P1 dovrà essere un tipo doppio P11, se si vuole ottenere un corretto allineamento con J1 sul pannello anteriore. Nel caso in cui P1 sia di tipo o di marca diversi, attenzione al montaggio di questi componenti, per garantirne l'allineamento. Comunque, il nostro prototipo è leggermente diverso dal disegno che vi proponiamo.
Lo schema di questa coppia di amplificatori appare in Figura 6. E' perfettamente classico e di funzionamento garantito. Si potrà eventualmente giocare sui valori di R5 ed R6 per modificare, se necessario, il guadagno. Naturalmente, questa scheda va benissimo come amplificatore di linea e si può anche decidere di montarla al contrario su un rack 2U: P1 servirà allora a tarare il livello d'uscita. Se l'uscita della vostra console è scarsa di livello, oppure presenta un'impedenza d'uscita troppo elevata, una scheda HD potrà risolvere il problema. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti sono illustrati in Figura 7. Da notare che questi cinque primi moduli non montano ponticelli. A questo punto, sono già possibili molte combinazioni e si può cominciare a giocare con queste schede.
Per esempio, montando tre VP in parallelo per ogni canale della console, tre MEL e tre HD, si aggiungono tre dispositivi ausiliari del tutto personalizzati: ritorni cuffia con programmazione stereofonica autonoma. Si può anche prevedere un VP per ciascuna traccia di un registratore multiplo, un MEL + un HD come amplificatore di linea: una semplice commutazione di letture durante una seduta di registrazione permetterà di effettuare un ascolto miscelato senza dover modificare le regolazioni della console di ripresa, eccetera. Naturalmente, si possono montare i moduli anche su un rack 5U, per esempio per formare un pannello di premixaggio. Solo il modulo che segue sarà in questo caso leggermente più delicato da fissare.

Figura 9. Circuito stampato e disposizione dei componenti sulla scheda del Vu-meter, curare l'allineamento dei LED.

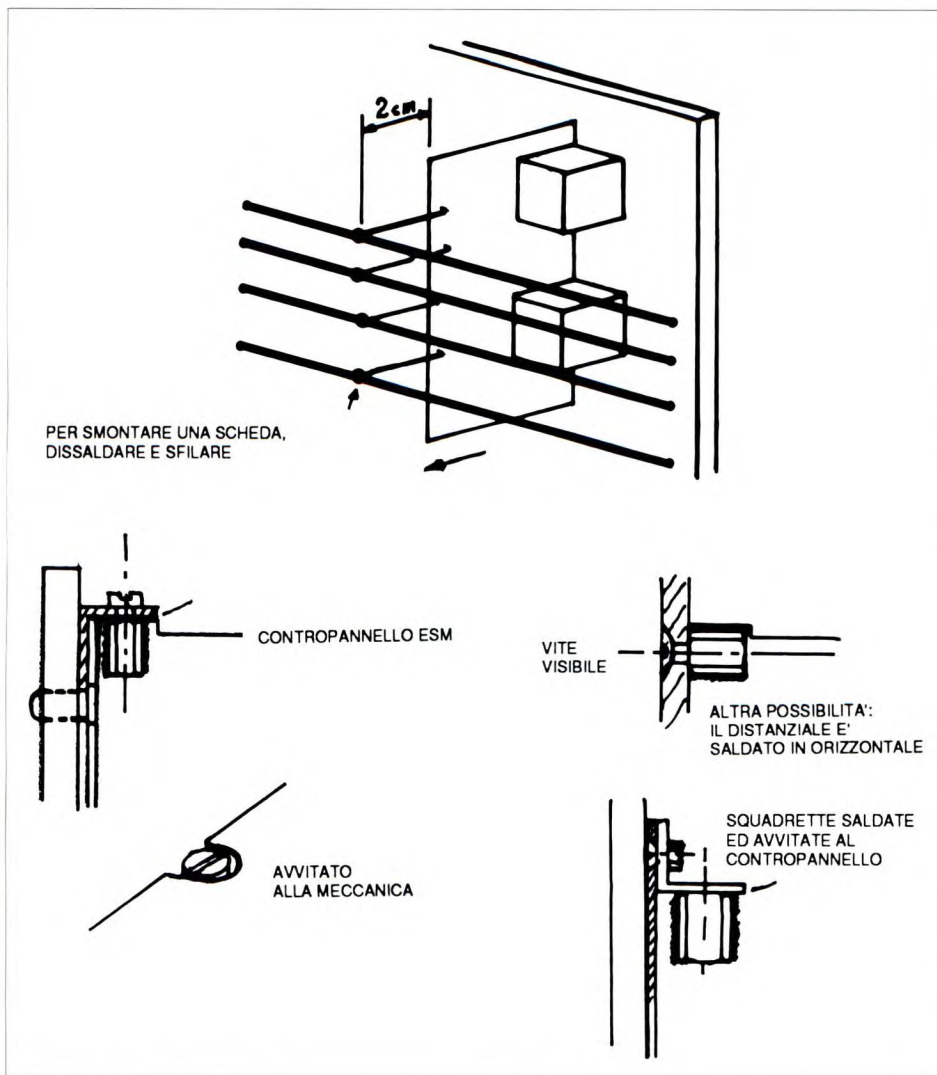
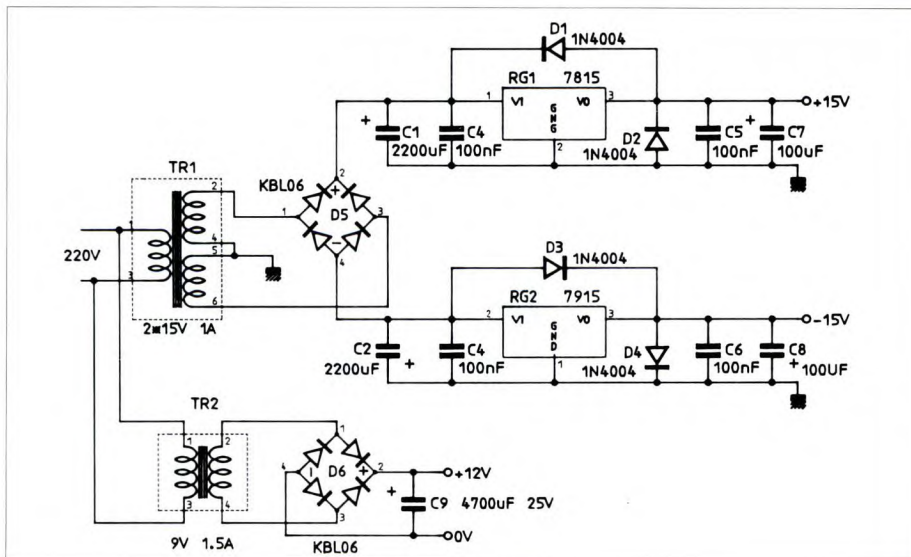



Figura 10. Suggerimento di assemblaggio delle schede per mezzo di bus.

VU

Un piccolo VU-meter a LED è un altro modulo che riempirà di gioia numerosi lettori. Aggiungiamo poi che è facile da montare, affidabile ed ha moltissimi utilizzi interessanti. Per esempio, montandolo vicino ad una basetta della linea di preascolto, permette di regolare preventivamente il livello, evitando così qualunque sorpresa e prevedendo addirittura miscelazioni automatiche. Lo schema di Figura 8 è infatti un altro grande classico (vedi MARC). Si tratta in realtà di un best-off! Ricorre ai famosi TFK257 e 267, preceduti da un rettificatore, che si può considerare "perfetto". Eccezionalmente, è previsto un trimmer, ma sarà facile tarare questo VU, sapendo che spesso serve ad effettuare misure relative. Con i valori indicati sullo schema, quando AJ1 è a metà della sua corsa, si è certi che la misura di ±1 dB corrisponde a 775 mV. Possiamo garantire, avendo messo in funzione un gran numero di TFK, che la precisione dei campionamenti viene sempre ben conservata, come non sempre succede con altri circuiti integrati. Il solo difetto di questa coppia è che si deve necessariamente intercalare il LED di un circuito con quello di un altro, e così via. Si tratta però solo di un problema di montaggio. La scheda illustrata in Figura 9 rimane semplice e di piccole dimensioni. E' stato necessario qualche ponticello (sotto IC3), ma questa non è una catastrofe e permette di dimensionare correttamente le piste e le piazzole. Sarebbe stato facile diminuire le dimensioni di piste e piazzole per diminuire ulteriormente le dimensioni dell'insieme,

Figura 11. Circuito elettrico dell'alimentatore: oltre alla tensione duale di ± 15V, viene fornita anche la tensione a +12V.

ma la semplice sostituzione di un LED avrebbe avuto la fortissima probabilità di distruggere una pista. La Figura 10 contiene un piccolo compendio della parte meccanica. Il primo disegno illustra quanto abbiamo in precedenza detto circa le barre bus. Il secondo mostra i differenti montaggi della scheda VU. Si vede che abbiamo saldato due colonnine filettate, lunghe 5 mm, vicino ai LED. Il primo montaggio classico consiste nell'utilizzare gli orli dei retropannelli ESM: la scheda va fissata a questi ultimi con due viti. Come si vede dal disegno, si possono utilizzare viti svasate sull'orlo, oppure ricorrere a normali viti, inserite entro cave praticate sul perimetro del coperchio. In entrambi i casi, è opportuno praticare un foro nel coperchio per accedere ad AJ1 senza smontare nulla. Utilizzando un altro tipo di rack, oppure se si desidera fissare le schede al centro di un 5U, le soluzioni sono due:

1) Fissare i distanziali orizzontalmente. In questo caso, le viti saranno visibili e spostate rispetto agli assi dei LED.

2) Fissare o saldare al retropannello due squadrette e ritornare al principio ESM.

Ce n'è per tutti i gusti! Se vostro figlio vi chiede di costruire un amplificatore per cuffia con indicatore a LED, prestategli questo numero della rivista e lasciatelo a sbrogliarsi da solo, dopo avergli consigliato di iniziare con l'alimentazione, naturalmente indispensabile.

ALIM 15-12

Concludiamo questa piccola collezione con un alimentatore stabilizzato da 2 x 15 V, più una presa opzionale non stabilizzata da 12 V. Quest'ultima si dimostrerà utile per alcuni moduli che descriveremo magari in futuro e permetteranno di commutare relè, accendere segnalatori luminosi, illuminare VU-meter ad indice, eccetera. Lo schema si vede in Figura 11 e la disposizione dei componenti in Figura 12. Sul nostro prototipo, i condensatori C1, C2, C9 sono da 40 V; sarebbero sufficienti anche 25 V ma non è il caso di fare economie eccessive. Se la sezione a 12 V non vi interessa, ritagliatela lungo la linea tratteggiata. C'è un'altra cosa di cui forse non vi siete ancora accorti: questa scheda si può montare verticalmente all'interno di una sezione di rack 2U (c'è spazio utile per 74 mm e la scheda ne misura 68,5). Se non avete a disposizione i collari adatti a sostenere i grossi condensatori, andrà benissimo anche un elastico annodato. Se i circuiti dovranno essere trasportati, non sarà male usare una goccia di adesivo a contatto, prima di stringere. Questo è tutto per ora. Abbiamo illustrato in Figura 13

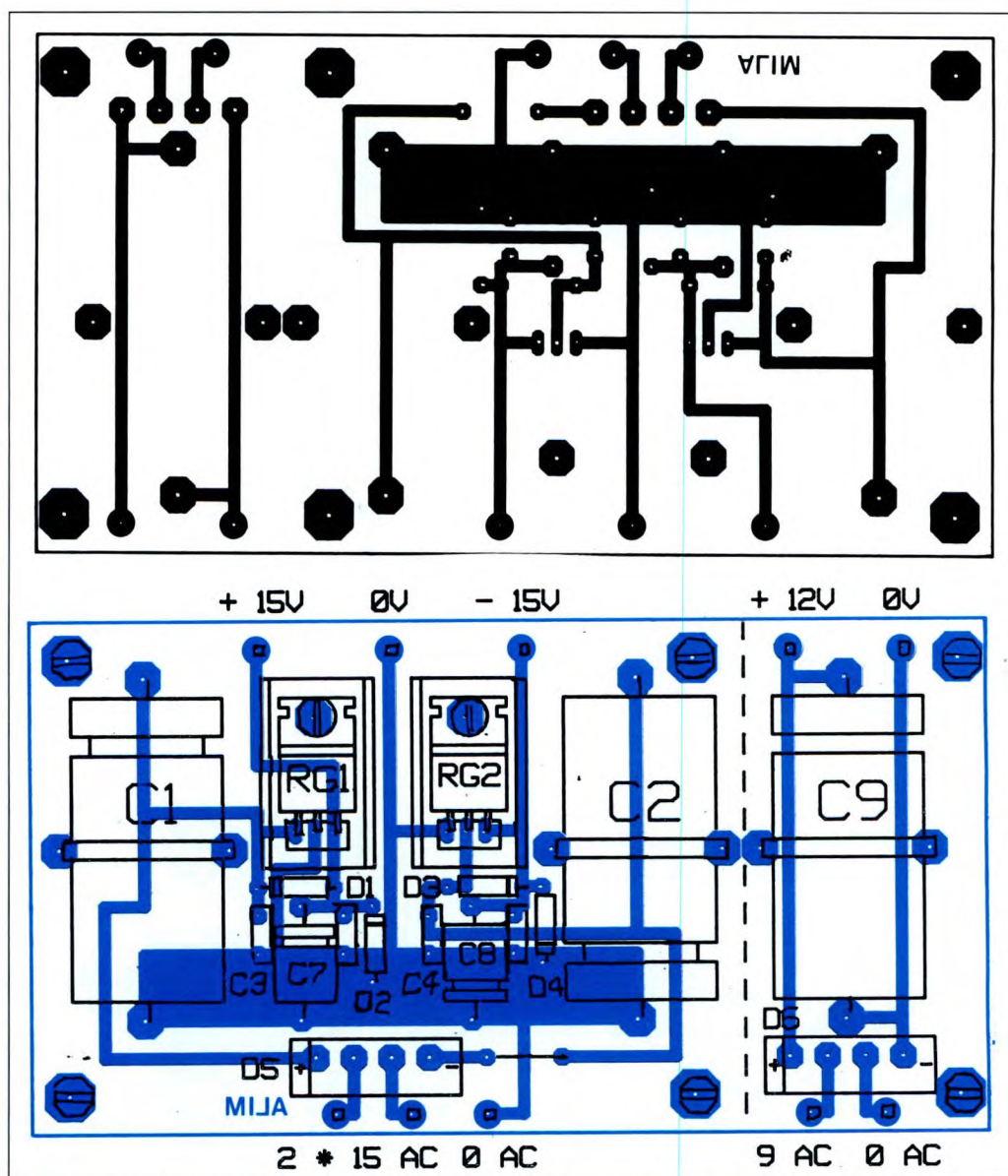



Figura 12. Circuito stampato e disposizione dei componenti sulla scheda di alimentazione.

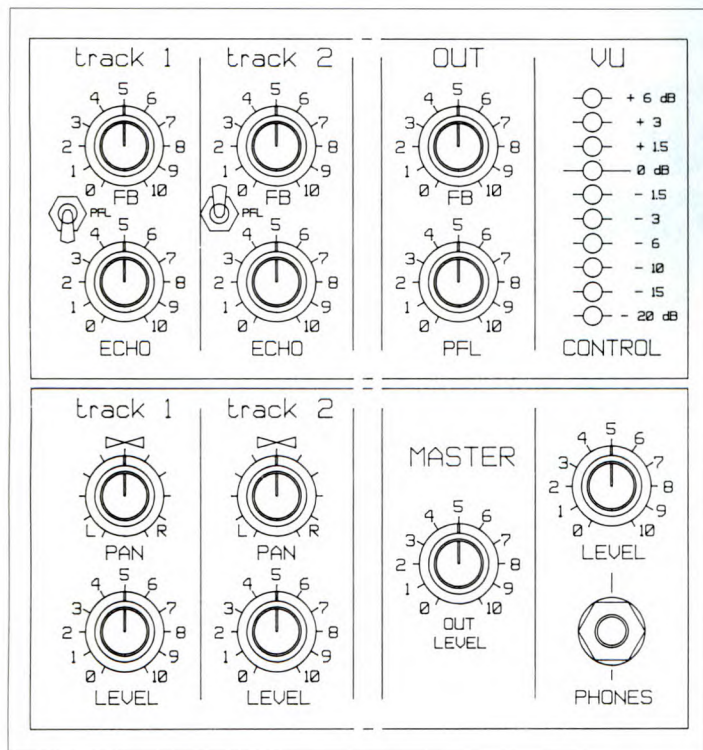



Figura 13. Idea per il pannello anteriore, scala 1:2.

qualche idea per il pannello anteriore. Osservate per esempio che la presa cuffia sta meglio sotto la manopola che non sopra. Sembra strano, ma ancora molti costruttori dimenticano (o fanno finta) che la cuffia è sempre collegata ad un cavo, che continua a muoversi arrecando notevole disturbo.

Conclusione

Come avrete certo notato, non abbiamo voluto trattare canali stereo, esclusi quelli dopo la miscelazione. Abbiamo fatto questo per soddisfare le richieste che presentano un aspetto comune: non costruire un'apparecchio completo, ma personalizzare un sistema. Bisogna perciò aumentare le sezioni ausiliarie, ridurre le manipolazioni dei cavi, automatizzare alcuni comandi, facilitare l'utilizzo e così via di seguito.
Talvolta si è portati a strafare: a forza di personalizzazioni, si arriva così a constatare che l'elemento principale che si voleva completare non serve più quasi a nulla, ovvero ha perduto almeno l'80% delle sue funzioni originali: preamplificatori per microfono rifatti, correttori "fatti in casa", iniezioni in linea, estrazioni e moltiplicazioni delle sezioni, piccoli automatismi, ritorni al bus..tutte cose ottime, purché l'apparecchio sia poi ancora in grado di svolgere le sue funzioni originali.

ELENCO COMPONENTI

- moduli VP/EFP/MEL e MEL2 -		**R9/12**	**resistori da 6,8 kΩ**	**C1/3**	**cond. elettr. da 10 µF 63 Vl**
R1	**resistore da 100 kΩ**	**R13/16**	**resistori da 10 Ω**	**C4**	**cond. elettr. da 100 µF 25 Vl**
R2-3	**resistori da 10 kΩ**	**R17-18**	**resistori da 10 kΩ**	**C5**	**cond. elettr. da 22 µF 25 Vl**
R4/7-10-11		**R19-20**	**resistori da 47 Ω**	**IC1**	**TL072 con zoccolo**
-14/16	**resistori da 47 kΩ**	**C1-2**	**cond. elettr. da 10 µF 63 Vl**	**IC2**	**TFK267 con zoccolo**
R8-9	**resistori da 15 kΩ**	**C3/6**	**cond. ceramici da 470 pF**	**IC3**	**TFK257 con zoccolo**
R12-13	**resistori da 22 Ω**	**C7/10**	**cond. elettr. da 100 µF 25 Vl**	**D1/4**	**diodi 1N4148**
C1-4-5-8-9	**cond. elettr. da 100 µF 25 Vl**	**C11-12**	**cond. ceramici da 22 nF**	**LD1/7**	**LED verdi**
C2-3	**cond. ceramici da 22 pF**	**P1**	**pot. doppio da 22 kΩ log**	**LD8/10**	**LED rossi**
C6-7	**cond. da 100 nF multistrato**	**J1**	**presa jack stereo per c.s.**		
C10-11	**cond. ceramico da 33 pF**	**D1/4**	**diodi 1N4148**	**- modulo AL15-12 -**	
P1-4-5	**potenziometri da 47 kΩ log.**	**T1-2**	**transistor BD 139**	**C1-2**	**cond. elettr. da**
P2	**potenziometro da 47 kΩ lin**	**T3-4**	**transistor BD 140**		**2200 µF 25 Vl**
P3	**pot.. doppio da 10 kΩ log**	**IC1**	**TL072 con zoccolo**	**C3/6**	**cond. da 100 nF multistrato**
	oppure per MEL2			**C7-8**	**cond. elettr. da 100 µF 25 Vl**
P3/1 - P3/2	**potenziometri 10 kΩ log**	**- modulo VU -**		**C9**	**cond. elettr. da 4700 µF 25 Vl**
IC1-2	**TL072 con zoccoli**	**R0**	**resistore da 100 kΩ**	**RG1**	**7815 con dissipatore termico**
I1	**deviatore unipolare**	**R1**	**resistore da 82 kΩ**	**RG2**	**7915 con dissipatore termico**
		R2	**resistore da 47 kΩ**	**D1/4**	**diodi 1N4004**
- modulo HD -		**R3**	**resistore da 68 kΩ**	**D5-6**	**diodi KBL 06**
R1-2	**resistori da 100 kΩ**	**R4**	**resistore da 39 kΩ**	**TR1**	**trasformatore p: 220V**
R3-4	**resistori da 1,5 kΩ**	**R5**	**resistore da 180 Ω**		**sec: 2 x 15 V - 1 A**
R5-6	**resistori da 4,7 kΩ**	**R6**	**resistore da 3,3 kΩ**	**TR2**	**trasformatore p: 220V**
R7-8	**resistori da 15 kΩ**	**AJ1**	**trimmer da 100 kΩ**		**sec: 1 x 9 V - 1,5 o 2 A**

COMPULIGHT

GENERATORE PROFESSIONALE DI EFFETTI LUMINOSI A 64 CANALI

I parte

Gli optotriac sono nuovi e rivoluzionari componenti elettronici che si comportano come relè, ma commutano a stato solido, e se vengono abbinati a una buona logica di controllo programmabile, permettono di realizzare sofisticati controller per giochi di luce caratterizzati da prestazioni superbe e costi relativamente contenuti.

Progettare e rendere facilmente costruibile un generatore di effetti luce a 64 canali è un'impresa ai limiti dell'impossibile, soprattutto se si ha la pretesa di mantenerlo configurabile dall'utente per quanto riguarda le modalità d'esecuzione. Ci sono in commercio moltissimi apparecchi di questo tipo, destinati in particolare alle discoteche, ai club o agli appassionati di dance-party, ma si tratta sempre di circuiti con non più di 15-20 canali. Esiste qualche progetto di centraline computerizzate a 25 canali (matrice 5x5) o 36 canali (matrice 6x6), tuttavia si può affermare che proprio il Compulight qui presentato è e rimane attualmente l'unico generatore capace di gestire 64 distinti canali (su matrice 8x8) mantenendo peraltro totale programmabilità. L'apparecchio si distingue soprattutto per versatilità e potenza, caratteristiche che lo rendono utilizzabile sia a livello amatoriale (feste, meeting, intrattenimento) che professionale (sale da ballo, discoteche, vetrine di negozi, stand fieristici, pubblicità esterna). Le sequenze luminose sono generate da software contenuto in un apposito data-bank registrato su ben 8 memorie EPROM da 2Kbyte per 8 bit ciascuna; detto software è stato scritto e collauda-

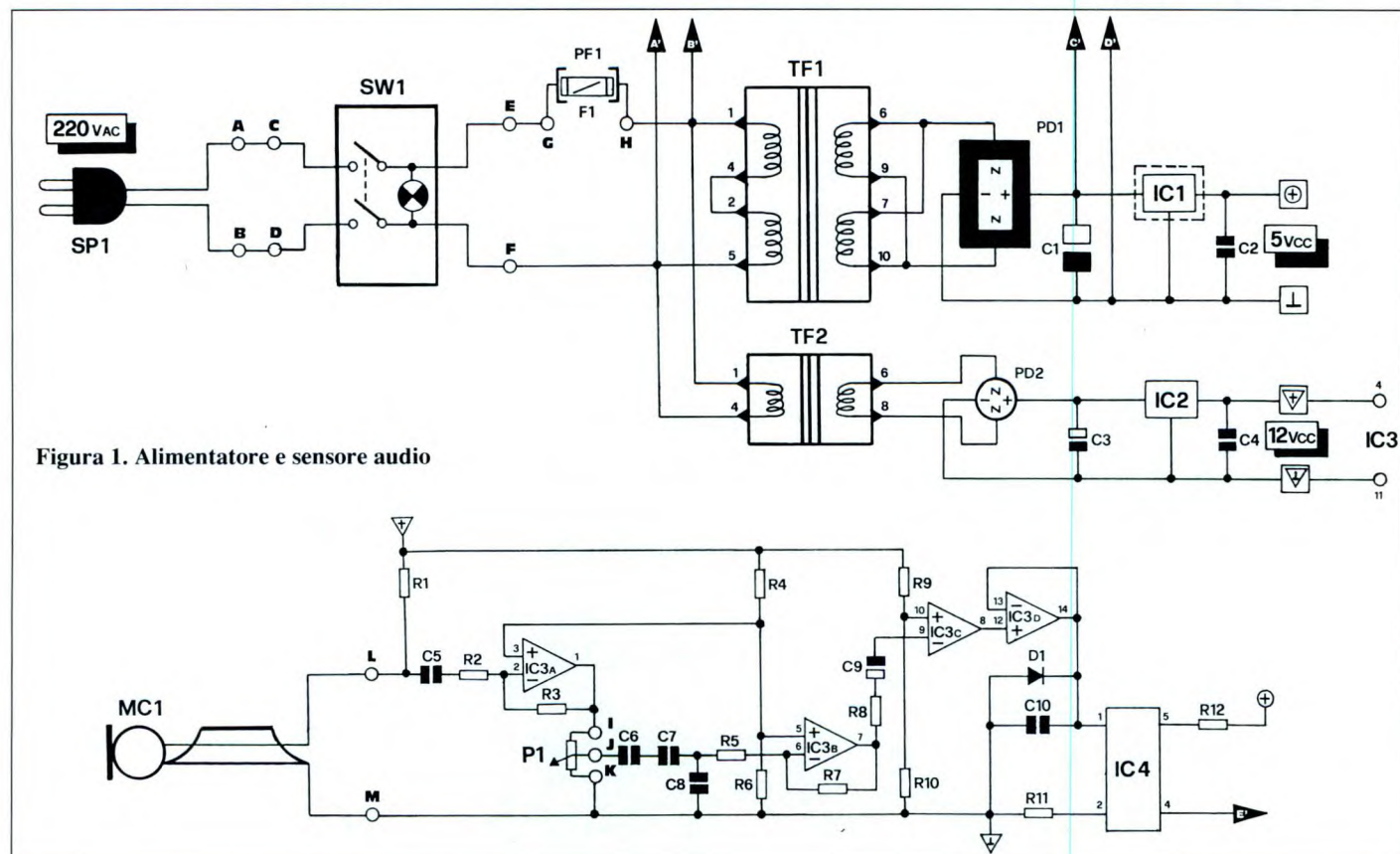



Figura 1. Alimentatore e sensore audio

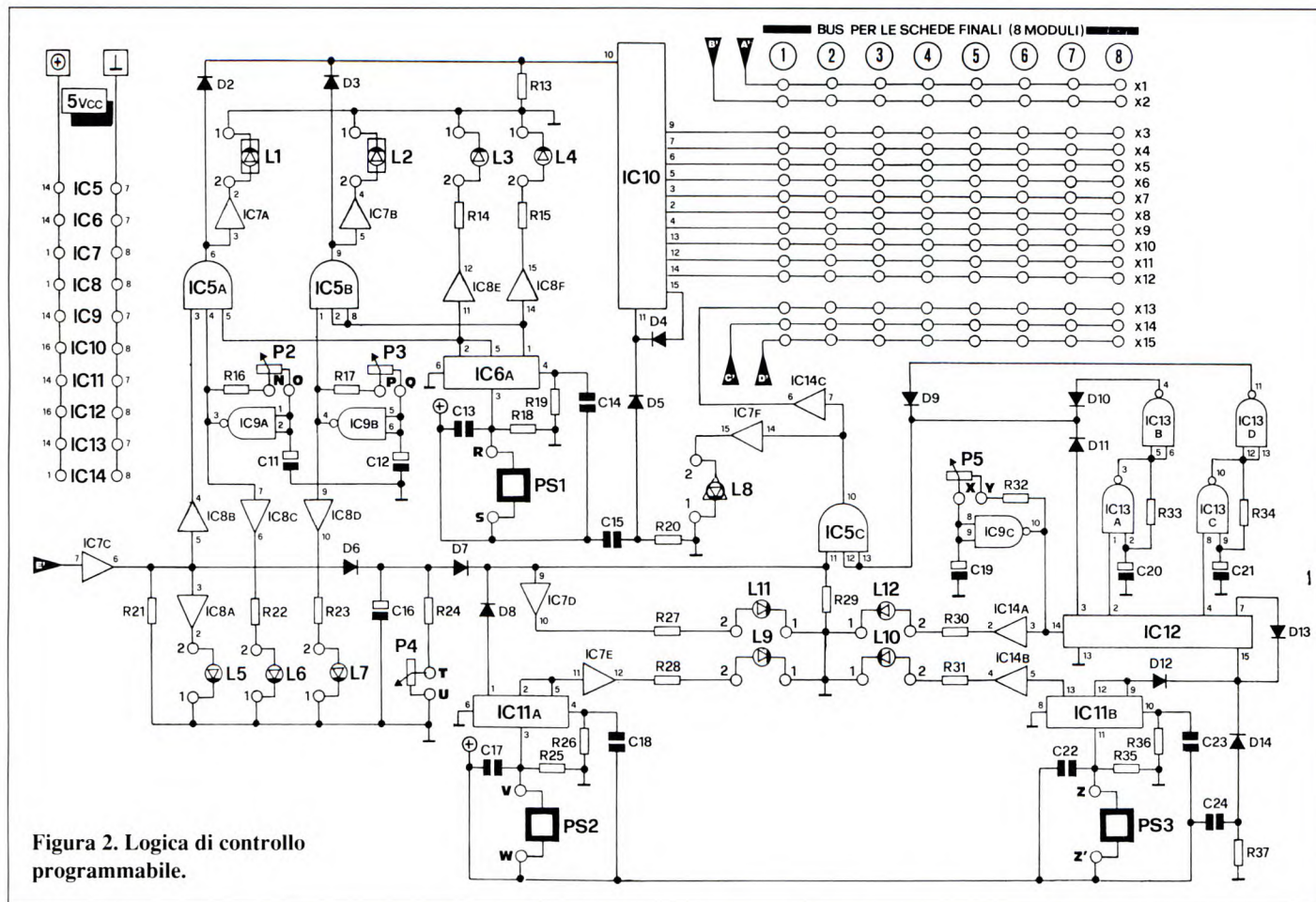
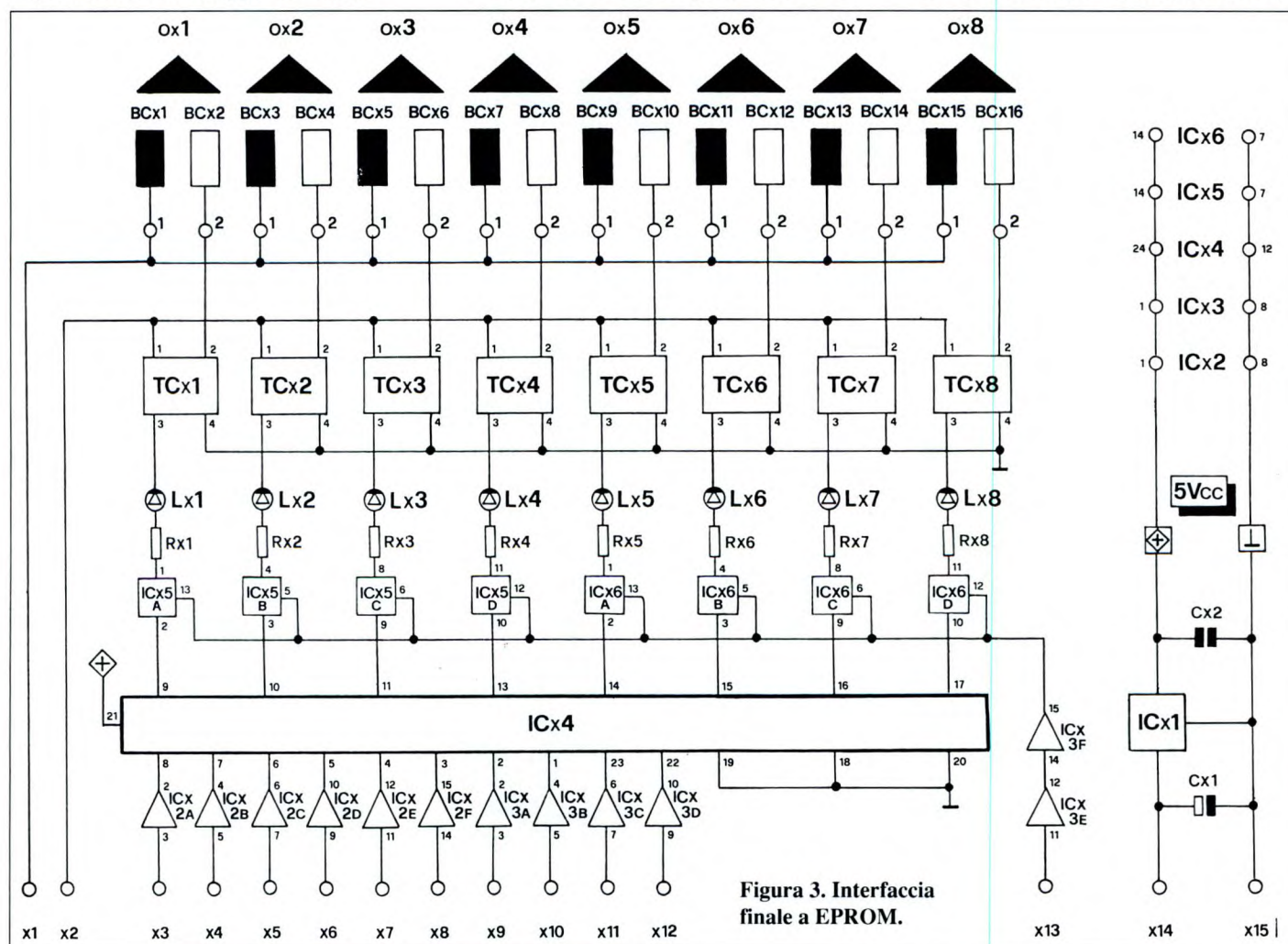



Figura 2. Logica di controllo programmabile.

to tramite computer basandosi proprio su una pseudo-matrice grafica di 8x8 canali, al fine di garantire gli effetti-luce più fantasiosi ed efficaci.

La notevole versatilità del Compulight è dovuta alla presenza di un circuito a logica digitale completamente programmabile, che si avvale di ben 3 tasti e 5 potenziometri solo per definire la modulazione dei clock e degli stadi finali. E' possibile innanzitutto selezionare il tipo di modulazione del contatore che indirizza ed esegue il software delle memorie; può essere da segnale sonoro oppure da clock automatico. Optando per l'input audio si abilita un sensore microfonico interno miniaturizzato estremamente sensibile, che capta la musica ambientale (o qualsiasi altro tipo di suono) senza che sia necessario effettuare collegamenti o manomettere altri apparecchi-sorgente. Scegliendo invece la modulazione con clock interno, la circuiteria audio viene automaticamente esclusa. In entrambi i casi sono previsti shifter a frequenza variabile per definire a piacere le caratteristiche "fini" di modulazione. Il Compulight è inoltre dotato dell'esclusivo circuito "autocut", ideato da Discovogue, che permette di spegnere, dopo un tempo quantificabile a piacere, ogni luce rimasta eventualmente accesa dal momento in cui un brano musicale finisce. Detto "autocut" è attivabile o disinseribile con continuità, e nel caso sia abilitato prevede un'ampia regolazione dei tempi di mantenimento del parco-luci. Un'ulteriore selezione esecutiva è possibile addirittura sull'output finale, e consiste nello "spazzolamento elettrico" delle uscite, in 3 modalità: continuo (illuminazione normale), lampeggiante (a media frequenza impulsiva) e stroboscopico (ad altissima frequenza). La novità è che la terna di effetti viene scelta a rotazione da un selettore digitale, ed è previsto un apposito potenziometro per variarne la velocità di scanning. Ovviamente anche questo effetto può essere abilitato oppure escluso. A servizio e delizia dell'utente è previsto un completo monitor a 12 led multicolori per la segnalazione in tempo reale di qualsiasi funzione attivata. Addirittura qualche led funge da pre-monitor, dando avviso di quale sarebbe il risultato ottenibile in uscita attivando il relativo effetto. Un secondo monitor organizzato a matrice, con ben 64 led rossi, evidenzia le condizioni degli output di potenza a 220 V; diventa dunque possibile, anche se le luci pilotate sono in

ambiente lontano e diverso da quello dove è installato il Compulight, o anche se non sono collegate luci, verificare il corretto funzionamento circuitale.
L'alimentazione in corrente continua è sovradimensionata e rapportata alle particolari esigenze del circuito, comprendendo una decina di alimentatori (!), uno dei quali, il principale, di oltre 3 A di corrente. Tutti gli stadi finali sono configurati a modulo e raccolti su schede a gruppi di 8: questa soluzione consente di costruire l'apparecchio un po' alla volta (senza dunque spendere subito l'intera cifra necessaria), magari inziando con solo 2 o 3 schede, che già garantiscono comunque 16 o 24 canali indipendenti. La modularità facilita inoltre l'operazione di montaggio del kit, permette facili ispezioni e sostituzioni in malaugurati casi di errori di collegamento delle luci o guasti operativi. L'adozione dei nuovi fantastici optotriac (sono ben 64, uno per canale), componenti dotati di separatore ottico a fotodiodo, zero crossing detector e commutazione on-off a stato solido, tra l'altro molto più potenti anche senza dissipatore dei normali triac, ha permesso la realizzazione di un apparecchio che garantisce la massima sicurezza operativa, oltre che superbe prestazioni. Ogni canale può sopportare tranquillamente oltre 1.000 W, e fatto un rapido conto si ottiene la bella cifra di oltre 70.000 W teorici di potenza globale: come dire che Compulight è il generatore monoblocco di categoria consumer più potente del mondo! Ovvio che tanta "forza" rimane teorica perchè nessun impianto elettrico regge simili carichi: si pensi che ogni normale fornitura domestica viene allacciata alla rete ENEL per poco più di 3.000 W massimi. Inoltre l'apparecchio stesso dovrebbe avere circuiti con alcune piste talmente grandi da non poter essere incise sulle piastre stampate; oppure, a questi livelli di utilizzo, salterebbe il fusibile o si cuocerebbero i fili d'impianto (comportandosi come fusibili!); e comunque nella migliore delle ipotesi arriverebbe a fine trimestre una bolletta di una decina di milioni di lire! Concludendo, si collegherà ad ogni canale del Compulight una lampada da 25-30 W, per usi in ambienti domestici serviti da normale fornitura ENEL (si

Figura 3. Interfaccia finale a EPROM.

possono azzardare fino a 40 W a linea, ma attenzione a non avere poi in funzione il forno o la lavatrice!), mentre sarà possibile spingersi fino a 200-300 W a canale disponendo di allacciature speciali (tipico il caso delle discoteche, delle fiere, dei locali pubblici in genere), con la condizione di aver prima provveduto ad adeguare, all'interno del Compulight, tutta la circuiteria interessata al transito della 220 V.

Analisi del funzionamento

Il circuito del Compulight comprende 4 distinte sezioni: lo stadio alimentatore, il sensore audio (schema elettrico di Figura 1) la sofisticata logica di controllo programmabile (schema di Figura 2) tutte situate sulla piastra madre e l'interfaccia finale con data-bank su memoria EPROM a 8 canali (schema elettrico di Figura 3) che, applicata modularmente e per 8 volte al bus di indirizzamento di un contatore digitale, permette il pilotaggio di ben 64 diversi canali a 220 V.

Lo stadio alimentatore attivato dalla normale tensione di rete è doppio, dovendo fornire sia 12 Vcc per il sensore audio che 5 Vcc per la sezione logica programmabile. La tensione a 220 V alternata, in arrivo ai punti A e B, passa ad E ed F se viene attivato l'interruttore bipolare SW1 "POWER" (accensione circuitale segnalata dalla lampadina entrocontenuta), e arriva ai primari dei due trasformatori TF1 e TF2, nonchè agli stadi finali tramite il bus di comunicazione (riferimenti A' e B' verso le linee X1 e X2), garantendo così il regolare funzionamento di tutto l'apparecchio Compulight. Il fusibile F1 messo a ponte tra i punti G e H preserva il sistema da eventuali errori di allacciamento o sovraconsumi del parco-lampade controllato.

Il primo canale dell'alimentatore, sviluppato su TF1, PD1 e C1, è in grado di generare non solo i 5 Vcc necessari alla sezione logica (tramite IC1, dissipato), ma soprattutto di garantire, attraverso il bus di comunicazione (riferimenti C' e D' verso le linee x14 e x15) la tensione in corrente continua destinata agli 8 mini-alimentatori indipendenti di ciascuna delle altrettante schede finali modulari. Per questo motivo il ponte diodi raddrizzatore e l'elettrolitico di filtraggio a valle di TF1 risultano sovradimensionati e abilitati a sopportare correnti fino a un massimo di ben 3,3 A in modo da non avere problemi di cedimento neanche in casi di temporanee abilitazioni di tutti i 64 output collegati.

Più limitata e particolare, e tuttavia analoga, è l'azione del secondo canale di alimentazione gestito da TF2, PD2 e C3, e preposto alla fornitura dei 12 Vcc utilizzati dalla circuiteria del sensore audio. IC2 (non dissipato) serve a mantenere stabile il voltaggio in uscita.

La sezione audio, costruita sul quadruplo operazionale IC3, ha il compito di rilevare, tramite la capsula miniaturizzata MC1, qualsiasi segnale d'ambiente musicale o fonico (anche di debolissima intensità), fornendolo poi alla sezione logica opportunamente trattato.

In particolare, IC3A funge da vero e proprio amplificatore invertente ad alto guadagno (di 1.000 volte, definito dal rapporto R3/R2), mentre il potenziometro P1 "audio input" permette la regolazione dell'input volumetrico verso il filtro reinvertente IC3B (pin 6) che taglia le frequenze estreme, lasciando comunque un'ampia banda passante (azione di C7 e C8 con R5). Il segnale in uscita (pin 7) viene poi ulteriormente squadrato (IC3C), raddrizzato e ripulito (IC3D, D1 e C10),per essere infine trasmesso al fotoaccoppiatore d'interfaccia IC4 (uscita sul relativo pun 4, riferimento E'). La sezione logica programmabile è la parte circuitale più comples-

sa, anche perchè non modularizzata: si pensi che riceve in input un solo segnale (quello audio di modulazione, riferimento E') e fornisce soltanto 2 output (clock per il contatore d'indirizzamento sul pin 10 di IC10 e controller per l'effetto autocut sulla linea x13), e nonostante ciò comprende decine di porte digitali, 3 tasti, 5 potenziometri e un monitor di ben 12 led per controllare qualsiasi funzione generata. Infatti è proprio nella molteplicità di invio dei 2 citati output che va ricercata la ragione di tanta sofisticazione elettronica: si è voluto rendere Compulight del tutto adattabile alle più svariate e fantasiose esigenze d'uso.
Le 10 linee di bus dalla X3 alla X12 sono gestite dal contatore IC10, che permette dunque il corretto indirizzamento sequenziale delle EPROM collegate: essendo sfruttato il sistema binario, lo scanning prevede 2^{10} passi, cioè ben 1.024 immagini di 64 bit l'una). Il reset di IC10 (pin 11) avviene al momento opportuno (fine ciclo) su abilitazione di D4 da parte dell'undicesima uscita (pin 5), e anche al momento d'accensione generale per opera della rete D5/C15/R20, affinchè le sequenze luminose partano sempre dalla prima figura.

La modulazione del contatore può avvenire a tempo di musica oppure automaticamente con clock interno: il pulsantino PS1 "audio/self" permette proprio di scegliere la funzione preferita, controllando a tal scopo il flip-flop IC6A (pin 3), sempre inizializzato su "audio" (reset di C14/R19 sul pin 4), e anche le porte di output IC5A o IC5B (pin 5 o pin 2-8).
I due microled arancio L3 ed L4, pilotati rispettivamente dai buffer IC8E e IC8F, evidenziano la funzione scelta alternando la loro accensione a ogni azionamento di PS1. Il controllo musicale di IC10 viene segnalato, anche quando non scelto, dal microled giallo L5, pilotato da IC8A che "pesca" a sua volta direttamente dalla linea audio disponibile e potenziata da IC7C. Il clock a frequenza variabile incentrato su IC9A partecipa attivamente alla modulazione musicale, controllandone l'abilitazione per IC10: si tratta di una procedura tanto necessaria (altrimenti il contatore verrebbe pilotato a sbalzi) quanto utile (diventa possibile variare, tramite il potenziometro P2 "modulation frequency" abbinato al clock, la velocità di scanning delle EPROM, ottenendo effetti-luce molto particolari). Il microled giallo L6, pilotato da IC8C, segnala sempre detta frequenza di controllo.
Se si opta per la scansione automatica a clock interno non controllato da segnale audio, allora su IC6A c'è commutazione e viene abilitata la porta IC5B, che riceve continuamente impulsi a frequenza variabile prodotti da IC9B. E' dunque possibile regolare la velocità di scansione del contatore, ora costante e non legata all'input fonico: P3 è il potenziometro "self-clock frequency" abilitato allo scopo. Il microled giallo L7, pilotato da IC8D, segnala sempre la frequenza prodotta dal clock. Nel monitor sono compresi anche i 2 led verdi L1 ed L2, pilotati rispettivamente da IC7A e IC7B, preposti alla verifica finale immediata di come la funzione abilitata ("audio" oppure "self") lavora sul contatore IC10. Il pulsantino PS2 "autocut" permette di attivare o togliere il bellissimo effetto di uguale nome, che neanche gli apparecchi professionali vantano, essendo "autocut" una soluzione applicativa elettronica ideata e brevettata da Discovogue nel 1984, ancora oggi molto valida per gli apparecchi generatori di effetti-luce. Si tratta di un temporizzatore di controllo combinato tra segnale musicale di pilotaggio e stadi finali, che permette di spegnere automaticamente qualsiasi luce rimasta eventualmente accesa dopo un certo tempo trascorso dalla fine del brano musicale (o, più in generale, dall'ultima modulazione fonica), tempo che nel Compulight è regolabile a piacere tramite il potenziometro P4 "sustain time".
Inizialmente, per opera del reset C18/R26 su IC11A (pin 4), l'effetto "autocut" è sempre attivato, e il microled arancio L9, pilotato da IC7E, evidenzia questa funzione. Allora è valida l'azione (sul pin 11 di IC5C) del circuito contenuto tra D6 e D7, composto dalla rete di mantenimento-segnale C16/R24 e dal potenziometro P3 di regolazione. Commutando tramite PS2, l'autocut viene escluso e gli stadi finali saranno pilotati normalmente (diodo D8 verso

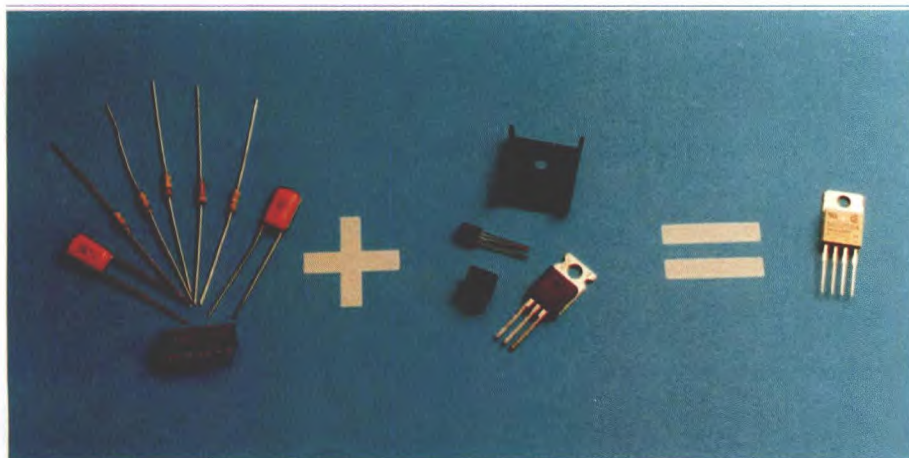
pin 11 di IC5C), cosicchè le luci eventualmente rimaste accese a fine modulazione rimarranno in tale stato senza essere soggette al timer di mantenimento. Il microled giallo L11, pilotato da IC7D, segnala puntualmente il tempo attivo di accensione dell'autocut. Occorre ricordare a questo punto che, considerando come l'effetto funziona, va attivato solo se il sensore microfonico viene eccitato da qualche segnale audio di pilotaggio: in caso contrario ci sarà, prima o poi, spegnimento totale e persistente.

L'ultima funzione digitale programmabile sul Compulight è veramente un plus, non prevista neanche nelle blasonate apparecchiature professionali che costano parecchi milioni: si tratta della possibilità di "spazzolare" il segnale sugli output in modo più o meno frequente, oppure di tenerlo normalmente acceso (cioè come se l'opzione non fosse prevista).

PS3 è il pulsantino "shifting" che controlla IC11B e che permette di attivare detta funzione, inizialmente esclusa (per opera del reset C23/R36) sul relativo pin 10. Con l'esclusione, il diodo D12 mantiene bloccato in reset il contatore decimale IC12 (peraltro sempre inizialmente resettato da D14/C24/R37), e quindi ne rimane attiva la prima uscita (pin 3), non modulata da clock e pertanto direttamente collegata (tramite D11) alla porta di output finale IC5C (pin 12 e 13).

Se invece si opta per lo scanning d'effetto, allora con PS3 si commuta IC11B, che attiva il microled segnalatore arancio L10, pilotato da IC14B, e soprattutto toglie il blocco su IC12, il quale andrà a shiftare le 3 uscite abilitate (pin 3, 2 e 4) resettando ciclicamente ad opera di D13 sul pin 15. Ne consegue che i clock di modulazione della seconda e terza uscita verranno anch'essi di tanto in tanto attivati, creando sequenza con D9 e D10, unitamente al consueto D11. In questo caso si determina un ciclo operativo programmabile in velocità di sostituzione dei 3 modi (continuo, lampeggiante, stroboscopico), in base a come viene regolato il potenziometro P5 "scanning sequence". Il microled giallo L12, pilotato da IC14A, segnala sempre la frequenza di clock che pilota il contatore IC12. La combinazione dei 2 effetti esaminati (autocut e spazzolamento), miscelata dalla porta IC5C, viene trasmessa infine al bus di comunicazione per le schede finali (tramite IC14C alla linea x13). Il led verde L8, pilotato da IC7F, permette di controllare detto segnale di uscita. La quarta e ultima sezione circuitale è in pratica il modulo a 8 canali che va ripetuto per 8 volte, riferendosi all'apparecchio Compulight completo (64 uscite). La memoria EPROM ICX4, del tipo 2716 (2 Kbyte per 8 bit) e programmata in base alla posizione di bus (da 1 a 8) della scheda in cui viene montata, riceve l'indirizzamento binario da IC10 sulle linee da X3 a X12 (segnali potenziati per i buffer da ICx2A a ICx3D), e spedisce sugli 8 output i dati entrocontenuti, che vengono passati o annullati tramite altrettanti interruttori elettronici (da ICX5A a ICX6D), in dipendenza del controller presente sulla linea X13, bufferato da ICX3E e ICX3F (trattasi degli effetti autocut e spazzolamento). Tutto quanto oggetto di bypass viene evidenziato dai diodi rossi facenti parte del monitor d'uscita (da LX1 a LX8) e configurati in serie, e poi trasmesso ai fotodiodi interni agli optotriac (da TCX1 a TCX8), che funzionano molto opportunamente come potenti contatti on-off (simili a relè, ma solid-state), permettendo il pilotaggio diretto delle lampade eventualmente collegate alle boccole d'uscita (da BCX1 a BCX16).

La 220 V alternata arriva alla scheda tramite le linee di bus X1 (comune lampade) e X2 (commutazione), e rimane completamente isolata dal resto circuitale. Accensioni e spegnimenti non generano alcuna interferenza in rete perchè in ogni optotriac è già compreso uno stadio zero crossing detector, che permette l'attivazione di ciascun canale solo quando l'onda sinusoidale dell'alternata passa sullo zero logico, annullandosi.

Un mini-alimentatore indipendente riceve, dalle linee di bus X14 (positivo) e X15 (massa), la tensione già in corrente continua che viene poi filtrata da CX1 e abbassata a 5 Vcc costanti (tramite ICX1) per essere distribuita alla memoria e agli integrati. Il regolatore di tensione non necessita di dissipatore in quanto sopporta il carico massimo della singola scheda che gestisce secondo un concetto di totale modularità. Anche gli optotriac non sono dissipati, in quanto già capaci di sostenere ben 5 A, cioè oltre 1.000 W cadauno; come dire 64.000 W teorici totali, quando una normale fornitura domestica sopporta in rete poco più di 3.000 W complessivi!

ELENCO COMPONENTI

L'hardware dell'apparecchio Compulight è in gran parte composto da circuiti integrati standard, importantissimi per ottenere prestazioni di prim'ordine a costi relativamente contenuti. Detti chip permettono inoltre di limitare la quantità complessiva della componentistica, a beneficio dei dimensionamenti circuitali. L'elenco componenti di seguito indicato suddivide tutto il materiale necessario alla costruzione di Compulight in due capitoli (per piastra madre e schede finali) di quattro gruppi ciascuno (semiconduttori, resistori, condensatori e vari).
I numeri tra parentesi evidenziano le "quantità" occorrenti di ogni gruppo e tipo di componente. Se attribuito, è poi sempre specificato il "codice" circuitale corrispondente a quello indicato nello schema elettrico o sul lato di montaggio del relativo circuito stampato. E' possibile che di particolari componenti venga fornita una nota descrittiva eventualmente seguita da dati commerciali e marca dell'elemento usato nella progettazione. Per resistori e condensatori i limiti massimi di tolleranza si intendono sempre, dove non diversamente indicato, rispettivamente del 5% e del 10%.

-piastra madre-

SEMICONDUTTORI (42)

(1) IC1 7805	regolatore di tensione
(1) IC2 7812	regolatore di tensione
(1) IC3	LM324N quadruplo amplificatore operazionale
(1) IC4 4N25	fotoaccoppiatore
(1) IC5 4073	triplo AND a 3 ingressi
(2) IC6 -11	4013 doppio flip-flop D-type
(3) IC7-8 -14	4050 sestuplo buffer
(2) IC9-13	4093 quadruplo NAND Schmitt trigger a 2 ingressi
(1) IC10	4040 contatore binario a 12 bit
(1) IC12	4017 contatore decimale a 10 canali
(1) PD1	FBU4J ponte diodi
(1) PD2	W06 ponte diodi
(14) D1/14	1N4148 diodo
(2) L1-2	LED rettangolari verdi
(4) L3-4-9-10	LED tondi da 2 mm arancio
(5) L5/7-11-12	LED tondi da 2 mm gialli
(1) L8	LED triangol. 5 mm verdi

RESISTORI (37)

(1) R1	2,2 kΩ 1/4 W
(2) R2-5	4,7 kΩ 1/4 W
(1) R3	4,7 MΩ 1/4 W
(2) R4-6	47 kΩ 1/4 W
(6) R7-19-20-26-36-37	470 kΩ 1/4 W
(1) R8	100 Ω 1/4 W
(1) R9	22 kΩ 1/4 W
(1) R10	3,9 kΩ 1/4 W
(1) R11	270 Ω 1/4 W
(2) R12-24	10 kΩ 1/4 W
(9) R13-16/18-21-25-29-32-35	100 kΩ 1/4 W
(4) R14-15-28-31	1 kΩ 1/4 W
(4) R22-23-27 -R30	470 Ω 1/4 W
(1) R33	180 kΩ 1/4 W
(1) R34	39 kΩ 1/4 W

CONDENSATORI (24)

(1) C1	2.200 μF 63 Vl elettr. orizz.
(1) C2	470 nF 100 Vl poliest.
(1) C3	470 μF 35 Vl elettr. vert.
(2) C4-8	330 nF 100 Vl poliest.
(12) C5/7-10-13/15-17-18 -22/24	100 nF 63 Vl poliest.
(3) C9-20-21	4,7 μF 63 Vl elettr. vert.
(2) C11-12	1 μF 63 Vl elettr. vert.
(2) C16-19	47 μF 16 Vl elettr. vert.

VARI (111)

(1) SP1	cavetto di alimentazione 220 Vl con spina, completo di gommino passacavo
(1) SW1	interruttore bipolare a bilanciere 220 Vl 10 A con lampadina di segnalazione incorporata
(1) PF1	portafusibile da pannello con apertura a vite per fusibili mm. 5 x 20
(1) F1	fusibile semirapido 220 Vl 10A, mm. 5 x 20
(1) TF1	trasformatore 220 VL / 9 Vl 3,3 A, con terminali per c.s.
(1) TF2	trasformatore 220 VL / 15 Vl 0,1 A, con terminali per c.s.
(1) MC1	capsula microfonica bipolare miniaturizzata diam. mm. 6
(1) P1	470 kΩ potenziom. lineare
(1) P2	2,2 MΩ potenziom. lineare
(2) P3-5	4,7 MΩ potenziom. lineare
(1) P4	10 MΩ potenziometro lineare
(1) PS1	micropulsante unipolare n.a., colore azzurro
(2) PS2-3	micropulsanti unipolari n.a., colore grigio
(1)	circuito stampato a doppia faccia cod. 90818.66
(4)	viti di fissaggio per c.s.
(4)	distanziatori plastici per c.s. lung. mm. 16
(4)	viti di fissaggio per distanziatori plastici
(51)	chiodini terminali capicorda per c.s.
(1)	dissipatore per componenti in contenitore TO220
(1)	set per fissaggio dissipatore a componente in contenitore TO220
(1)	trancio di cavetto schermato mono lung. cm. 30
(19)	tranci di piattina bipolare lung. cm. 20
(1)	trancio di piattina tripolare lung. cm. 20
(3)	tranci di piattina bipolare 220 Vl lung. cm. 20
(3)	manopole con indice per potenziometro, colore azzurro
(2)	manopole con indice per potenziometro, colore grigio
(1)	contenitore plastico cod. 90818.21, colore NERO

-scheda finale (8 moduli)-

SEMICONDUTTORI (22)

(1) ICX1	7805 regolatore di tensione
(2) ICX2-3	4050 sestuplo buffer
(1) ICX4	2716 memoria EPROM 2K x 8 bit già programmata
(2) ICX5-6	4066 quadruplo interruttore elettronico
(8) LX1-8	LED tondo diam. 3 mm. colore ROSSO (esempio art. GL3PR81, SHARP)
(8) TCX1-8	optotriac 240 VL 5 A con zero crossing detector (art. S202DS4, SHARP)

RESISTORI (8)

(8) RX1-8	33 Ω 1/4 W

CONDENSATORI (2)

(1) CX1	470 μF 35 Vl elettr. vert.
(1) CX2	470 nF 100 Vl poliest.

VARI (57)

(8) BCX1-3-5-7-9-11-13-15	boccole isolate 220 Vl, colore nero
(8) BCX2-4-6-8-10-12-14-16	boccole isolate 220 Vl, colore giallo
(1)	zoccolo D.I.L. 12+12 pin
(16)	chiodini terminali capicorda per c.s.
(15)	tranci di filo argentato diam. mm. 1 lung. cm. 3
(8)	tranci di piattina bipolare 220 Vl lung. cm. 20
(1)	circuito stampato a doppia faccia cod. 90818.67

LIER COL C64

MACCHINA DELLA VERITA' A RIVELAZIONE MULTIFREQUENZA

I parte

Abbinando a un computer C64 (o C128 in modo C64) un dispositivo capace di generare un segnale impulsivo proporzionale allo stato nervoso ed emozionale di una persona sottoposta a test di verifica, si può simulare il funzionamento delle diaboliche macchine della verità.

Capita tante volte di avere a che fare con persone che appaiono ambigue e indecifrabili, interiormente fredde e bravissime a celare ogni emozione; succede spesso anche l'opposto, con altre persone "a sangue caldo" estroverse e in perenne stato di tensione positiva o negativa. Come dire, riferendosi a classici stereotipi socio-geografici, l'inglese e l'italiano, il self-control anglosassone e la spontaneità italiana a confronto. Nell'uno e nell'altro caso non si riesce mai a capire se l'interlocutore sia sincero, nel rispondere a una domanda oppure nel confidarci un segreto, un parere, una notizia.

Lier è proprio l'apparecchio che permette di sottoporre una qualsiasi persona al test della verità, rilevandone le più piccole variazioni emozionali, sempre ben rapportate, con diretta proporzionalità, alla variazione della conduttività superficiale cutanea, parametro misurabile elettricamente come resistenza.

In pratica il corpo si comporta come un potenziometro al variare delle condizioni psico-fisiche e come tale può far parte di un circuito elettrico opportunamente configurato per la rilevazione e la misurazione.

Il dispositivo viene abbinato al computer C64 (o C128 in modo C64) sfruttando la disponibilità della user-port multicanale (su 8 vie ne viene impiegata una come input): la presenza di un'interfaccia ottica realizzata con fotoaccoppiatore garantisce totale isolamento tra le macchine (quindi sicurezza operativa) e ottima trasferibilità del segnale da elaborare (assenza di interferenze e disturbi).

Lier funziona con batteria a 9 V, quindi in bassa tensione, e la persona sottoposta a controllo, che deve necessariamente venire a contatto con un sensore di rilevazione, non corre alcun pericolo di shock elettrici.

Un appropriato software di funzionamento, disponibile come programma (per l'effettuazione del test) permette di leggere su video, con continuità e in

GRANDE CONCORSO "CAMPAGNA ABBONAMENTI JACKSON 1991"

ECCO I VENTINOVE FORTUNATI VINCITORI

1° PREMIO

Cavallo Mustang o moto Yamaha XV 535

Parodi Giancarlo
Facoltà d'Ingegneria D.I.B.E
via All'Opera Pia 11/A - 16145 Genova
Abbonato a Informatica Oggi Mese

2° PREMIO

Viaggio e soggiorno di 9 giorni per due persone alle Maldive

Pedemonte Franco
S.ta Acquasola, 12 - 15060 Tramontana Padori AL
Abbonato a PC Floppy

3° PREMIO

Viaggio e soggiorno di 9 giorni per due persone ai Caraibi

Massidda Alessandro
via del Redentore 236/C - 09133 Monserrato CA
Abbonato a Informatica Oggi Mese

4° PREMIO

Viaggio e soggiorno di 7 giorni per due persone in Sardegna

Luvio Mauro
via Camposanto, 15 - 12069 S.V. d'Alba CN
Abbonato a Supercommodore

dal 5° al 29° PREMIO

Computer Tulip 386 SX Hard Disk 20 Megabyte

Buccellati Ettore
via S. Caterina, 8 - 26100 Cremona
Abbonato a Informatica Oggi Mese

Silvagni Umberto
via Battindarno, 45 - 40133 Bologna
Abbonato a Watt

Fannini Mirella
C.so Alessandria, 68 - 15057 Tortona AL
Abbonato a Bit

Missaglia Marco
via Belfiore, 77 - 22053 Lecco CO
Abbonato a Informatica Oggi Mese

Lombardi Salvatore
via Santa Maria La Noce, 14 - 04023 Formia LT
Abbonato a Bit

Fiandri Stefano
via Craciole 83 - 41053 Maranello MO
Abbonato a PC Magazine

Ruaro Tiziano
via V.Veneto, 20 - 36035 Marano Vicentino VI
Abbonato a Fare Elettronica

Ridolfi Virginio
via G. Camassei 231 - 00133 Roma
Abbonato a Watt

Murtas Cinzia
via La Vega, 11 - 09127 Cagliari
Abbonato a PC Magazine

Selvi Alceo
via Carnaro, 10 - 01100 Viterbo
Abbonato a Bit

Varin Dario
via P.P. Pasolini, 37 - 20090 Trezzano s/N MI
Abbonato a Automazione Oggi

Cordara Carlo Luigi
via Roma, 31 - 11013 Courmayeur AO
Abbonato a Meccanica Oggi

Biscarini Carlo
via F.lli Bandiera, 2 - 06055 Marsciano PG
Abbonato a Watt

Salomone Marco
v.le F. Testi, 176 - 20092 Cinisello B. MI
Abbonato a Amiga Magazine

Cembran Alessandro
via Cir.ne Gianicolense 324 - 00152 Roma
Abbonato a Supercommodore

Mauri Alfio
via Monte Bianco, 27 - 20052 Monza MI
Abbonato a Informatica Oggi Mese

Tinetti Mario
via Duchessa Isabella, 9 - 10011 Agliè C. TO
Abbonato a PC Magazine

Chiesa Massimo
via N. Lucca, 7/A - 20052 Monza MI
Abbonato a Amiga Magazine

Pangher Luigi
via E. Fermi, 49 - 00149 Roma
Abbonato a Computer + Videogiochi

Bertaccini Pierpaolo
via Visani, 31 - 48022 Lugo RA
Abbonato a PC Magazine

Guida Vaifro
via Vignate, 130 - 27025 Gambolo PV
Abbonato a Fare Elettronica

De Mori Federico
vicolo Paleocapa 1/20 - 31100 Treviso
Abbonato a PC Magazine

Toselli Umberto
P.za Matteotti 31/4 - 15077 Predosa AL
Abbonato a Watt

Tistarelli Giovanni
via P. Semeria 26/1A - 16131 Genova
Abbonato a Bit

Meneghello Fabio
via Sondrio, 19 - 35143 Padova
Abbonato a PC Magazine

tempo reale, misurazioni e responsi.
Lier può rimanere collegato al computer anche quando non viene utilizzato: basta infatti disattivarlo spegnendo l'interruttore d'accensione, tra l'altro opportunamente integrato nel potenziometro che serve per tarare l'apparecchio sul segnale di input del sensore.
Un monitor di controllo a due led permette di controllare l'accensione e lo stato di attesa dell'apparecchio (led rosso ON) e l'attivazione del sensore con la trasmissione del segnale (led giallo CONTACT in lampeggio alternato a quello rosso).

Lo schema elettrico

Come si nota dallo schema elettrico di Figura 1, l'apparecchio Lier comprende 2 sezioni ben distinte: la prima, molto semplice, è l'alimentatore in corrente continua che provvede al funzionamento generale traendo energia dalla batteria B1 a 9 V. Attivando l'interruttore integrato nel potenziometro PW1 "power-input" (chiusura sui punti C e D) si ottiene l'immediata accensione circuitale, per l'arrivo a destinazione dei 9 Vcc, opportunamente filtrati dal condensatore C1.
La seconda sezione circuitale si occupa invece del funzionamento generale, svolgendo molte operazioni che vanno dalla rilevazione tramite sensore dello stato emozionale, alla generazione di una frequenza di clock di riferimento, fino alla trasmisisone al computer del segnale ottenuto. IC2A genera un segnale a frequenza impulsiva (azione di C2 ed R4), in buona parte variabile tanto per l'azione del potenziometro incorporato in PW1 (che serve da taratura preliminare), quanto, soprattutto, per il sensore di rilevazione SP2, dotato di uno spinotto jack con 2 punti normalmente isolati che, se messi a contatto interponendo "a ponte" pollice e indice della mano d'uso consueto (sinistra per i mancini, destra per gli altri), si comportano come un ulteriore potenziometro "fine", capace di variare la relativa resistenza in modo direttamente proporzionale al momentaneo stato di tensione del soggetto analizzato. A tal scopo viene sfruttato il principio della conduttività superficiale cutanea, sempre proporzionale alle alterazioni interiori, positive o negative che siano (ad esempio felicità, agitazione, inquietudine, vergogna, euforia, eccitamento, disappunto, fastidio).
In pratica sull'uscita del clock digitale (pin 3 di IC2A) è disponibile, per tutto il tempo che rimane chiuso il circuito R4/SP2/potenziometro di PW1 (e cioè

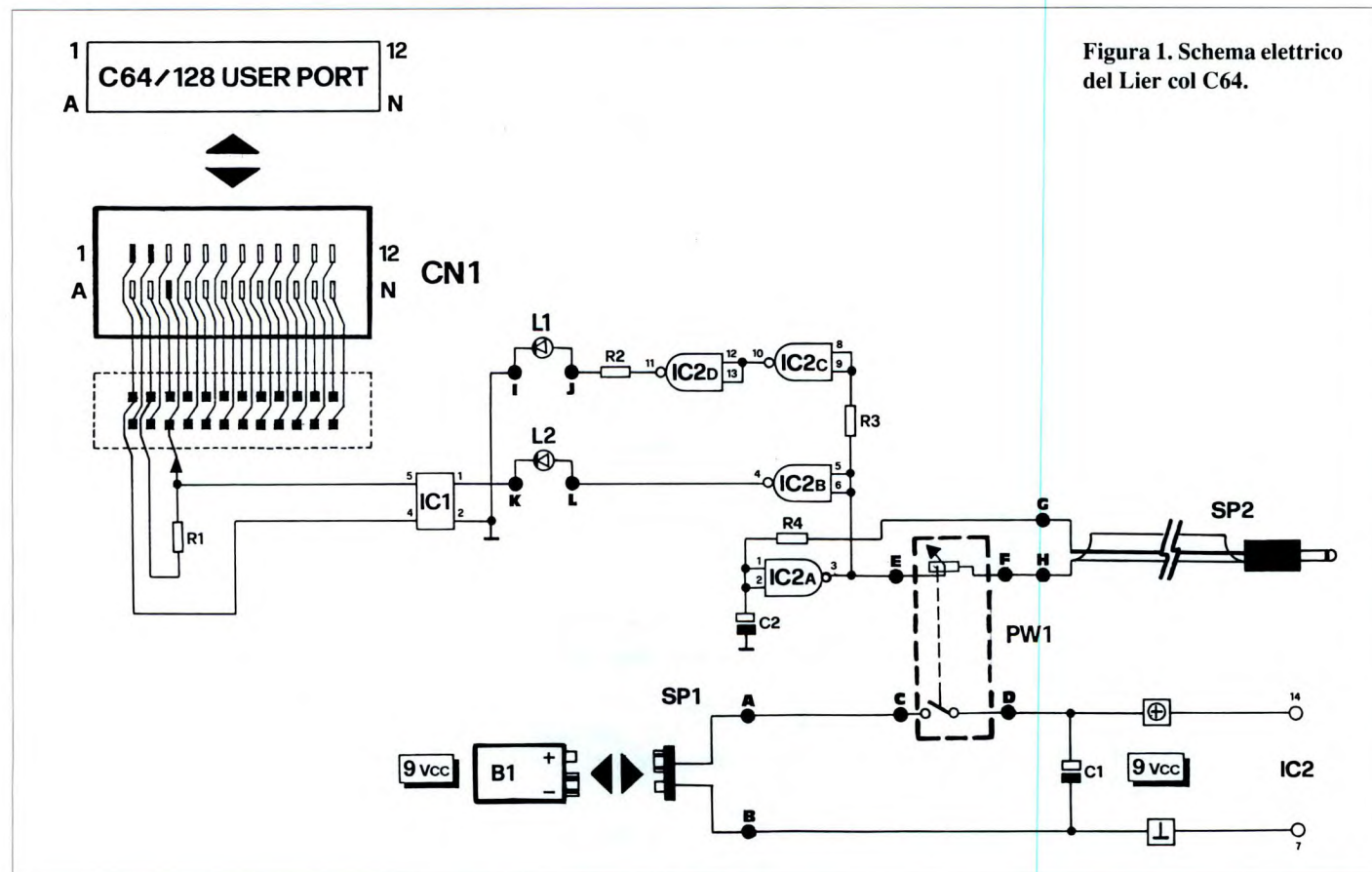



Figura 1. Schema elettrico del Lier col C64.

quando si tocca il sensore), una sequenza impulsiva a frequenza tanto più elevata quanto più agitata è la persona sottoposta a test. Il clock, e quindi la generazione di detta sequenza, si bloccano non appena si riapre il circuito R4/SP2/potenziometro di PW1, cioè quando si tolgono le dita dal sensore. Per agevolare le rilevazioni, a garanzia di un uso comodo e pratico, il sensore a jack SP2 è esterno al circuito, pur mantenendo con esso l'indispensabile collegamento elettrico (ai punti G e H tramite cavetto schermato).
Quando il Lier è in condizioni di attesa, il clock IC2A è bloccato e l'uscita del pin 3 rimane allo stato alto: ne consegue che l'invertitore IC2B lascia il led giallo di segnalazione L2 "contact" spento e nessun segnale viene inviato al fotoaccoppiatore IC1 di interfaccia al computer (ingresso pin 1, uscita pin 5). Trami-

te R3, inoltre, viene attivata la coppia delle rimanenti porte IC2C e IC2D, configurate come semplici buffer di pilotaggio, che mantengono acceso il led rosso L1 "on", a segnalare che l'apparecchio è acceso e in standby. Se invece si tocca il sensore e si attiva il clock, allora c'è un segnale impulsivo ad alta frequenza (variabile) che viene trasmesso, invertito e attraverso il fotoaccoppiatore IC1, al computer per le necessarie elaborazioni: il led giallo L2 segnala, accendendosi in lampeggiamento sincronizzato al segnale in transito, la generazione e la trasmissione di clock, ovvero che è in corso una rilevazione tramite sensore. In queste condizioni la sequenza impulsiva viene anche inviata alla coppia dei buffer IC2C e IC2D, che fanno lampeggiare il led rosso L1 alternativamente all'altro giallo. L'abbinamento alla user-port del computer C64 (o C128 in modo C64) avviene mediante connettore a 12+12 poli, con i 3 collegamenti "1" (massa 0 V computer), "2" (5 V positivi computer), "C" (input clock di condizione). Il totale isolamento tra computer e Lier è mantenuto dal fotoaccoppiatore di bypass IC1, che garantisce sicurezza operativa ed evita interferenze di trasmissione durante il flusso del segnale di clock ad alta frequenza.

ELENCO COMPONENTI

L'hardware dell'apparecchio Lier è quasi totalmente composto da circuiti integrati standard, importantissimi per ottenere prestazioni di prim'ordine a costi contenuti. Detti chip permettono inoltre di limitare la quantità complessiva della componentistica, a beneficio della miniaturizzazione circuitale.
Il presente elenco componenti suddivide tutto il materiale necessario alla costruzione di Lier in quattro gruppi (semiconduttori, resistori, condensatori e vari). I numeri tra parentesi evidenziano le "quantità" occorrenti di ogni gruppo e tipo di componente. Se attribuito, è poi sempre specificato il "codice" circuitale corrispondente a quello indicato nello schema elettrico o sul lato di montaggio del relativo circuito stampato. E' possibile che di particolari componenti venga fornita una nota descrittiva eventualmente seguita da "dati" commerciali e "marca" dell'elemento usato nella progettazione. Per resistori e condensatori i limiti massimi di tolleranza si intendono sempre, dove non diversamente indicato, rispettivamente del 5% e del 10%.

SEMICONDUTTORI (4)

(1) IC1	4N25 fotoaccoppiatore
(1) IC2	4093 quadruplo NAND Schmitt trigger a 2 ingressi
(1) L1	LED tondo diam. 5 mm. rosso
(1) L2	LED tondo diam. 5 mm. giallo

RESISTORI (4)

(1) R1	10 kΩ 1/4 W
(1) R2	560 Ω 1/2 W
(2) R3-4	1 kΩ 1/4 W

CONDENSATORI (2)

(1) C1	470 μF 35 Vl elettr. vert.
(1) C2	1 μF 63 Vl elettr. vert.

VARI (30)

(1) CN1	connettore 12+12 poli passo 3,96 mm. da pannello, con terminali a saldare
(1) PW1	potenziometro 4,7 MΩ lin. con interruttore unipolare integrato
(1) B1	batteria 9 V alcalina
(1) SP1	cavetto per batteria 9 V
(1) SP2	spinotto jack mono diam. mm. 3,5 con cavetto schermato mono lung. cm. 50
(1)	circuito stampato a doppia faccia cod. 91537.66
(4)	viti di fissaggio per c.s.
(12)	chiodini terminali capicorda per c.s.
(1)	zoccolo D.I.L. 3+3 pin
(1)	zococlo D.I.L. 7+7 pin
(4)	tranci di piattina bipolare lung. cm. 10
(1)	manopola rossa con indice
(1)	contenitore plastico cod. 91537.21, C64/ C128 user-port compatibile, con clip per batteria, beige

PROVATENSIONI AUTOMATICO C.C./C.A.

Nel laboratorio del dilettante elettronico si rivela spesso utile verificare le condizioni di un trasformatore, di una presa di rete o persino di un convertitore di tensione da 12 a 220 V. A questo scopo presentiamo qui un piccolo apparecchio, basato sulle proprietà dei DIAC, il cui basso costo persuaderà anche i più restii.

Lo schema proposto in Figura 1 rappresenta sette gruppi identici, montati in serie. Supponiamo di dover provare una tensione alternata di 60 V: il condensatore C7 si carica tramite la lampadina L1 ed il resistore R7. Quando la tensione ai morsetti di C7 raggiunge il valore di 35 V, si verifica l'innesco del DIAC DI1. I LED D1 e D2 si accendono quando C7 si scarica nel DIAC. Contemporaneamente la rete formata dai componenti D1, D2 e DI1 forma un circuito in conduzione, che carica il condensatore C6 attraverso la lampadina L1 ed il resistore R6. In questo istante si produce lo stesso fenomeno: se la tensione da misurare permette la carica del condensatore fino all'innesco di DI2, i LED D2 e D4 si accenderanno a loro volta. L'elemento resistivo L1 stabilisce la scala di misura in quanto la tensione ai suoi morsetti si modifica nello stesso senso della corrente che l'attraversa.

Costruzione

Tutti i componenti sono montati su una basetta monofaccia di Vetronite. Tracciare le piste di rame, disegnate in Figura 2, con l'aiuto di nastrini trasferibili o Mecanorma; immergere poi la basetta in un bagno di percloruro di ferro per eliminare il rame superfluo. Praticare i fori con diametro di 1 mm prima di ripulire la superficie delle piste con un solvente. Verificare ora la continuità delle piste e la presenza di eventuali cortocircuiti. A questo punto, montare i componenti seguendo le indicazioni di Figura 3, cominciando dagli elementi passivi: resistori e condensatori. Infine, montare

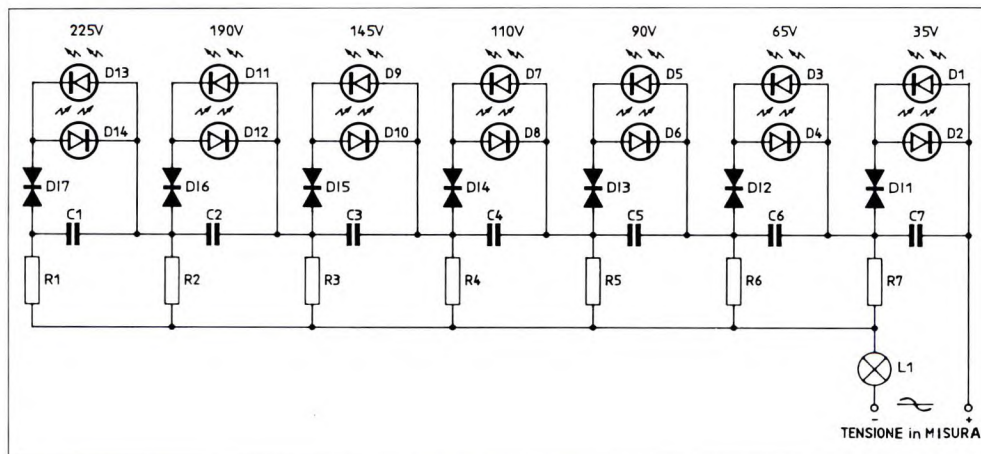



Figura 1. Schema di principio, basato sulle caratteristiche dei DIAC a 32 V.

i LED e i DIAC; i DIAC non sono polarizzati, mentre le polarità dei LED D1/D14 si riconoscono dallo smusso praticato sul contenitore, in corrispondenza al loro catodo, contrassegnato K sulla Figura 3. Inserire quindi il tutto in un contenitore Teko LP2; avete così a disposizione un puntale, con un filo comune munito di spina a banana.

Conclusione

Utilizzando solo una piccola quantità di componenti, questo circuito garantisce piena soddisfazione nella prova di tensioni alternate e continue, rivelandosi anche di utilizzo molto facile. Non si tratta certo di un apparecchio di misura ma di un indicatore relativo, che fornisce la finestra entro la quale è situata l'ampiezza della tensione ignota.
©Electronique Pratique n° 148

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

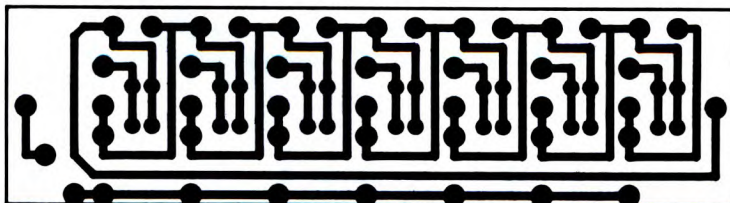
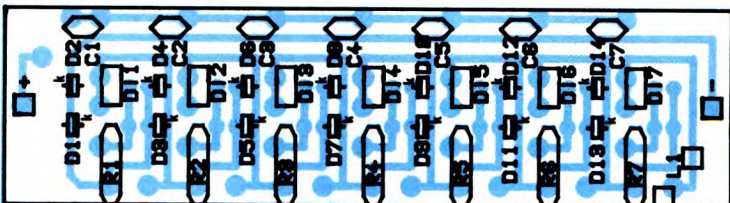



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta. Porre particolare attenzione al verso dei LED.

ELENCO COMPONENTI

R1/7	resistori da 82 kΩ 1/4 W	D13/14	diodi LED rossi
C1/7	cond. ceramici da 100 nF	DI1/7	DIAC da 32 V
D1/6	diodi LED verdi	L1	lampadina da 230 V 3 W
D7/12	diodi LED arancio	1	mobiletto TEKO LP2

Lo Strumento del mese...

SCOPEMETER

LO STRUMENTO DI MISURA ELETTRONICO "ALL-IN-ONE"

Scopemeter è uno straordinario strumento di misura elettronico portatile ad elevata ampiezza di banda, specificatamente progettato per attività di manutenzione e riparazione, che unisce i vantaggi dei multimetri e degli oscilloscopi con molte caratteristiche user-friendly. La tecnologia di visualizzazione a cristalli liquidi si traduce in un basso assorbimento, che a sua volta permette la completa tenuta contro la polvere.

La presenza di un'intelligenza informatica in molti dispositivi meccanici ed elettromeccanici di uso comune costringe oggi i tecnici di manutenzione ad inserire una sofisticata strumentazione elettronica nella loro "cassetta degli attrezzi". Basato su una doppia tecnologia, quella dei multimetri digitali (DMM) Fluke (USA) e quella degli oscilloscopi con memoria digitale (DSO) Philips (Europa), lo "ScopeMeter" è stato realizzato per soddisfare queste esigenze. Benché facile da utilizzare e sicuro da maneggiare come un normale DMM, questo strumento di misura elettronico a basso consumo (2,5 W) e ad elevata ampiezza di banda (50 MHz) combina le funzioni dei DMM e dei DSO, con la generazione di segnali di test fondamentali.

Elevate prestazioni

Le funzioni specializzate dello ScopeMeter sono di serie. Esso prevede degli attenuatori convenzionali con buona risposta ai transistori, in conformità alle specifiche di sicurezza, nonché un convertitore analogico/digitale (ADC) a bassa potenza, di tipo "folding". Tuttavia, solo attraverso l'impiego di ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) è stato possibile ottenere un assorbimento eccezionalmente limitato e un'elevata ampiezza di banda. Inoltre, tramite l'uso degli ASIC, l'elettronica dello ScopeMeter è stata per quanto possibile integrata su silicio. Un ASIC analogico, combina transistor NPN e PNP veloci, con CMOS a bassa potenza per controllare la selezione del canale e della sorgente di trigger e un circuito di sample-and-hold veloce per eliminare i transistori durante la conversione analogico/digitale. Un circuito di campionamento quasi casuale determina l'intervallo di tempo fra l'impulso di campionamento e l'istante di trigger. Da parte sua, l'elaborazione dei segnali viene eseguita da un altro ASIC digitale in tecnologia a 1,5 micron. Esso comprende una memoria statica ad accesso casuale (SRAM) da 2x512 byte, un contatore di base tempi, il controllo della temporizzazione fra il microprocessore e il

resto del sistema, il controllo della temporizzazione e dei dati dell'LCD (Liquid Crystal Display), il controllo dell'acquisizione, il livellamento del trigger, un circuito min/max, contatori per i trigger su ritardo e su evento, controlli analogici tramite convertitori digitali/analogici (DAC) a modulazione della larghezza di impulso (PWM) e il generatore di segnali.

Il display

Idealmente, un display dovrebbe essere chiaramente visibile in tutte le condizioni di illuminazione esterna, senza richiedere alimentazione elettrica. Normalmente, le misure vengono eseguite in buone condizioni di visibilità, perché il tecnico di manutenzione deve essere in grado di vedere che cosa sta facendo. Per questi motivi, lo ScopeMeter utilizza un LCD "Super Twisted Nematic", che può essere retroilluminato se necessario. L'occhio umano medio ha un potere di risoluzione di un minuto di arco (1"); ciò significa che, alla distanza di 1 metro, la larghezza minima distinguibile di una linea è di 0,29 mm. Se le linee fossero più sottili, sarebbe necessario visualizzare i caratteri alfanumerici con tipi più marcati (a doppio spessore). Lo schermo LCD da 240x240 pixel dello ScopeMeter ha una dimensione del punto di 0,32x0,32 mm, con un passo di 0,35 mm. Lo schermo è diviso orizzontalmente in 3 righe, ciascuna avente un'altezza di 80 pixel (=240 pixel), e verticalmente in tre colonne, ciascuna larga 80 pixel. Ciò corrisponde alle prestazioni dei driver LCD disponibili sul mercato, sei dei quali sono stati incorporati nello ScopeMeter.
Per quanto riguarda l'ergonomia meccanica, mentre si può accedere direttamente alle funzioni primarie attraverso la tastiera, per le funzioni secondarie è stato adottato l'approccio basato su "soft key", per evitare di utilizzare un numero eccessivo di controlli manuali. Con questo sistema "pop-up", le funzioni sono selezionate scorrendo verso l'alto o verso il basso il menu, quindi premendo "enter".

Controllo a µP

Il microprocessore dello ScopeMeter è un 80C196 Intel, in origine sviluppato per l'industria automobilistica. Una caratteristica importante del sistema a microprocessore è la minimizzazione del tempo di reazione dello schermo agli eventi. Questi ultimi possono essere pressioni dei tasti e variazioni dei segnali. Se, per esempio, tramite tastiera è richiesta una variazione dell'attenuazione, la richiesta viene innanzitutto riconosciuta, quindi interpretata. L'attenuatore viene quindi variata e il relativo risultato è visualizzato sullo schermo.
La rapida frequenza di rinfresco è percepita dall'operatore come se la visualizzazione fosse in tempo reale. Per un evento di segnale, il sistema di acquisizione genera uno stato di "acquisizione

Lo Strumento del mese...

pronta". Il microprocessore calibra i 512 campioni acquisiti da ciascun canale e li memorizza nella RAM (memoria ad accesso casuale) dei segnali, quindi trasferisce i dati nella RAM di visualizzazione. Per congiungere i punti, la circuiteria di visualizzazione utilizza due comparatori, che confrontano l'altezza e il valore dei campioni correnti e precedenti. Il microprocessore non deve pertanto sprecare tempo nella creazione di una nuova forma d'onda congiungendo i punti. Infine, le funzioni di visualizzazione che non variano frequentemente sono costruite in un piano di bit.

Nell'industria...

La lunghezza e la larghezza dello ScopeMeter sono determinate dal piano di vetro dell'LCD e dalla tastiera, mentre il suo spessore dipende da quello della testiera più quello delle batterie. Sul piano di vetro dell'LCD, i collegamenti sui due lati sono realizzati mediante gomma conduttiva, evitando quindi regolazioni particolari. Un supporto a configurazione multipla, appositamente progettato, permette la disposizione dello strumento, orizzontalmente o in modo angolato, appoggiato sul piano di un tavolo, appeso al muro mediante un gancio o fissato a una porta aperta tramite una pinza. Lo ScopeMeter è contenuto in una robusta custodia per il trasporto. Per rendere a tenuta di polvere lo strumento, il contenitore esterno è completamente sigillato, utilizzando una tecnologia di stampaggio a due fasi. Ciò è possibile perché, grazie al basso assorbimento, non è richiesta ventilazione. Gli ingressi dello ScopeMeter sono stati progettati per sopportare tensioni di linea di 600 V, con transitori di 4 KV. Tuttavia, benché lo ScopeMeter sia dotato di connettori BNC isolati, non è stato possibile realizzare un doppio isolamento in rispondenza alle norme di sicurezza, perché le dimensioni interne di questo tipo di connettori non offrono lo spazio richiesto di 12 mm. La soluzione è stata trovata prevedendo gli spazi richiesti con il doppio isolamento sulle sonde stesse.
A questo scopo, lo ScopeMeter è dotato di sonde "configurabili". Per misurare le frequenze elevate, sulla sonda può essere montato un puntale a gancio, con cavetto di terra, fornito insieme allo ScopeMeter. Nel modo indicatore viene automaticamente selezionato l'ingresso sul Canale A, mentre i circuiti per mV e Ω (resistenza) sono costruiti attorno all'ingresso di trigger esterno. Nella misura delle basse frequenze, il Canale A è "alto", mentre l'ingresso a "banana" nera è "basso".

Alimentazione

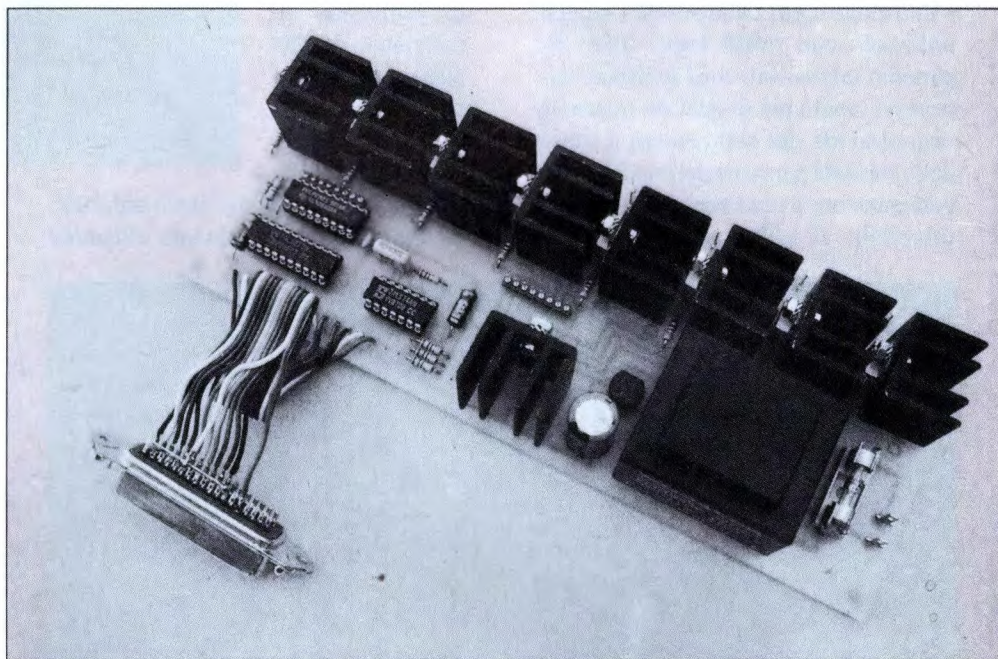
Infine, l'alimentatore dello ScopeMeter è stato progettato in modo da poter essere disattivato dal microprocessore. Lo strumento può essere alimentato esternamente dalla rete o da una sorgente a c.c. (per esempio, la batteria di un'automobile), o internamente, mediante normali batterie alcaline o batterie ricaricabili. Il caricabatterie interno, meccanicamente protetto per evitare di caricare altri tipi di batterie, supporta solo le ricaricabili del pack NiCd ("nicad") in dotazione.

Com'è nato

Lo strumento ScopeMeter è stato congiuntamente sviluppato da Fluke (USA) e Philips (Olanda), nell'ambito dell'accordo di "alleanza" firmato oltre 3,5 anni fa. Fluke possiede un'esperienza quarantennale nei multimetri, mentre Philips progetta e costruisce oscilloscopi da più di 50 anni. Lo ScopeMeter, già disponibile, è commercializzato con marchio Philips in Europa e sugli altri mercati Philips e con marchio "Fluke" negli USA e negli altri territori Fluke.
Sono offerte tre versioni dello ScopeMeter:
• Modello 93: oscilloscopio più multimetro base;
• Modello 95: come il modello 93 con cursori di misura addizionali e funzione di registrazione;
• Modello 97: come il modello 95 con memorie di set-up addizionali, LCD retroilluminato, funzioni generatore e interfaccia RS232.
Per ogni ulteriore informazione, si prega di contattare:
Philips S.p.A.
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI).
Tel.: 039/36351. Fax 039/3635309.

INTERFACCIA UNIVERSALE DI POTENZA PER PC

In mancanza di comunicazione con il mondo esterno, numerosi personal computer non sono sfruttati a dovere; infatti vengono utilizzati soltanto per programmazione o per lavori d'ufficio, quando addirittura non servono che a giocare oppure restano abbandonati su uno scaffale. Il circuito qui proposto permette di utilizzare decisamente meglio un microcomputer: dispone infatti di 8 relè statici che possono comandare apparecchi a scelta, a partire da un qualsiasi programma in corso di esecuzione.

Precisiamo subito che il nostro montaggio non necessita di nessun linguaggio particolare di programmazione, né di un tipo particolare di personal computer. Si collega in realtà all'uscita stampante di un'apparecchiatura qualsiasi, purché sia del tipo Centronics (denominata anche "parallela ad 8 bit"). Tranne casi molto rari di modelli piuttosto anziani (come il pioniere ZX81) tutti i personal computer degni di questo nome dispongono all'origine, o come estensione, di una tale interfaccia.
Per quanto possibile, abbiamo progettato uno schema che permetta al nostro circuito di comportarsi come una qualsiasi stampante. Gestisce pertanto gli stessi segnali di controllo e, per eccitare o diseccitare uno o più relè, basta inviare, con un programma a scelta, l'adatto carattere alla porta per stampante del personal computer, senza preoccuparsi d'altro. Per comprendere il nostro schema e l'utilizzo del circuito, non ci sembra inutile un piccolo riepilogo riguardante l'interfaccia Centronics; comunque, se vi sentite abbastanza ferrati sull'argomento, potete tralasciare di leggere il prossimo paragrafo.

Interfaccia Centronics ovvero "parallela ad 8 bit"

Se la denominazione "collegamento parallelo ad 8 bit" è un po' vaga e non si riferisce a nessuna norma, lo stesso non avviene per il sinonimo "collegamento Centronics". In realtà, questo nome deriva direttamente da quello di uno dei più celebri fabbricanti di stampanti, che ha avuto per primo l'idea di realizzare un particolare tipo di collegamento in parallelo tra le sue macchine ed i computer dell'epoca. Essendosi dimostrata molto appropriata, questa soluzione venne subito adottata dalla quasi totalità dei produttori, anche se non fu mai oggetto di una qualche normalizzazione da parte di organismi ufficiali. Malgrado questo, è davvero raro non riuscire a collegare tra loro due apparecchiature dotate di questo tipo di interfaccia. Senza tema di esagerare, si può affermare che è più facile effettuare un collegamento Centronics che un collegamento in serie

RS 232, anche se quest'ultimo è perfettamente normalizzato. Il collegamento Centronics viene anche chiamato "collegamento parallelo ad 8 bit", perché lavora in parallelo con 8 bit di dati utili (alcuni apparecchi molto semplici elaborano soltanto 7 bit, ma questo non modifica il principio). A motivo di questo parallelismo e del gran numero di fili necessari, questo collegamento è di solito molto corto, tanto più che i segnali utilizzati sono livelli logici TTL. E' pertanto impossibile farli transitare entro cavi lunghi più di qualche metro: la degradazione che subirebbero a causa delle capacità parassite dei conduttori di collegamento li renderebbe di fatto inutilizzabili. Il collegamento parallelo Centronics è unidirezionale, cosa del tutto logica perché la destinazione originale era di collegare un computer ad una stampante. Inoltre, non esiste un parametro predefinito di velocità di trasmissione, perché viene utilizzato un modo di funzionamento chiamato "handshaking" nella letteratura specializzata. In pratica, si tratta di un collegamento che lavora in modo dialogico, come ora vedremo. Prima di inviare un dato alla stampante, il calcolatore verifica una linea di stato del collegamento, per sapere se la macchina è pronta. In caso contrario, attende; in caso positivo, invia il suo dato e segnala il fatto alla stampante mediante una linea di convalida. La stampante legge allora il dato e segnala il termine della lettura mediante una linea di acknowledge. In quel momento, il computer sa di poterinviare il dato successivo. Procedendo in questo modo, si compie un adattamento automatico della velocità di trasmissione: in altre parole, il computer invia i dati alla velocità di ricezione massima permessa dalla stampante. Chiarito questo essenziale principio di funzionamento, esaminiamo da vicino la funzione dei vari segnali.

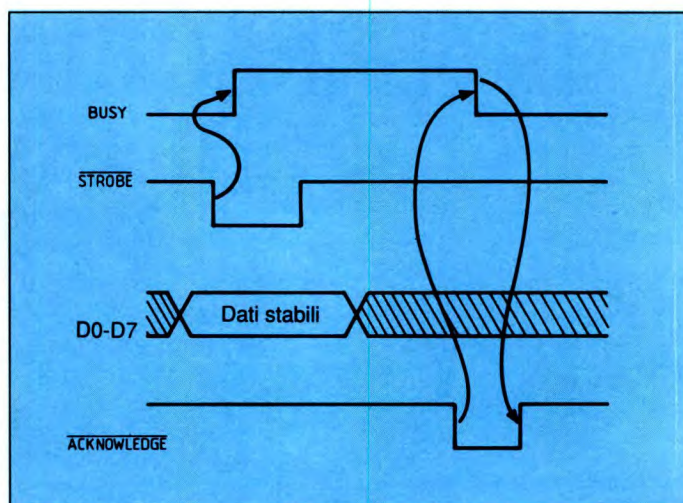



Figura 1. Cronogramma dell'andamento dei segnali di pilotaggio.

N° del piedino	Segnale	Denominazione	Funzione
1	STROBE	E	0 = convalida dati
2	DATA 0 o 1	E	Dati (peso basso)
3	DATA 1o 2	E	
4	DATA 2 o 3	E	
5	DATA 3 o 4	E	
6	DATA 4 o 5	E	
7	DATA 5 o 6	E	
8	DATA 6 o 7	E	
9	DATA 7 o 8	E	Dati (peso mag.)
10	ACKNOWLEDGE	S	0 = Sc. acknow.
11	BUSY	S	1 = Stamp. occup.
12	PE	S	1 = Mancanza carta
13	-	-	
14	AUTO FEED XT	E	0 = Salto riga autom.
15	-	-	
16	0 V	-	Massa elettrica
17	CHASSIS GROUND	-	Massa meccanica
18	-	-	
da 19 a 30	0 V	-	Masse dei pied. 1/12
31	INIT	E	0 = Inizializ. stamp.
32	ERROR	S	0 = Errore (mancanza carta, stamp. non pronta)
33	0 V	-	
34	-	-	
35	-	-	
36	SLCTIN	E	1 = Impossibile comando a distanza da parte dei codici DC1 e DC3

Nota: E = Ingresso (visto dalla stampante); S = Uscita

Segnali di base

Per poter funzionare, un collegamento Centronics ha bisogno solo di qualche segnale di base, che passiamo subito a descrivere. Sui personal computer e sulle stampanti di prezzo più basso, questi segnali sono gli unici presenti. Sui compatibili PC e sulle stampanti di rango più elevato, si possono scambiare altre informazioni, grazie ad alcune li-

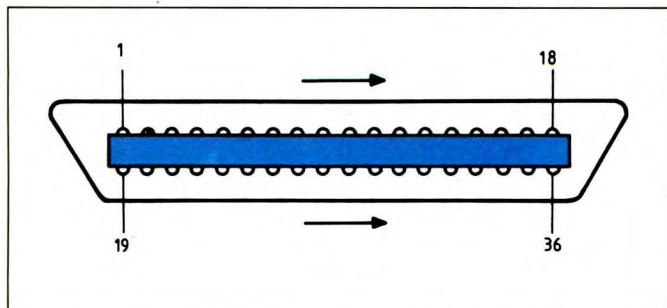



Figura 2. **Piedinatura della presa normalizzata Centronics a 36 contatti. Questa presa è un classico delle linee di trasmissione**

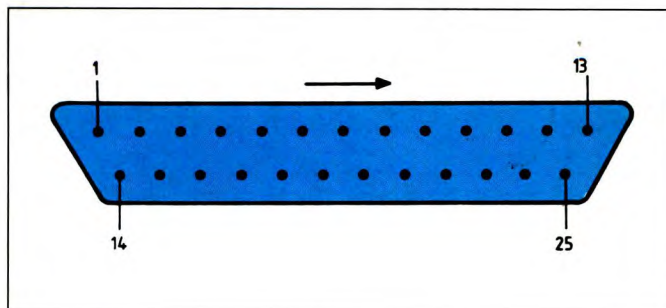



Figura 3. Piedinatura della presa a 25 contatti adottata dalla IBM. E' il correlativo della Centronics posta all'altro estremo.

nee supplementari. Il collegamento Centronics utilizza un terminale di massa, o meglio, diversi collegamenti a massa. In realtà, considerati i problemi prima citati e relativi al trasporto dei segnali TTL su lunghe distanze, qualsiasi presa Centronics dispone di un certo numero di piedini di massa, sufficienti a permettere il cablaggio di tutti i segnali importanti sotto forma di doppini attorcigliati (un filo di segnale, un filo di massa). Un cablaggio del genere permette una migliore immunità ai rumori, diminuisce le interferenze tra i segnali e li trasmette più lontano.

Considerata la piedinatura delle prese Centronics e la ripartizione delle masse, si può anche utilizzare cavo a piattina, beneficiando però meno dei vantaggi ora elencati: in realtà, per quasi tutti i segnali, si ottiene un'alternanza di massa-segnale-massa e così via. I dati sono in numero di 8 e si chiamano DATA1/8, oppure DATA0/7, oppure ancora D0/7, a seconda della numerazione adottata. Non esiste nessuna regola di codifica di queste linee ma è evidente che, quando si deve trasmettere un testo tra computer e stampante, si ricorre sempre al codice ASCII.

Viene poi la linea di convalida dei dati, denominata STROBE (perché è attiva a livello basso), mediante la quale il computer comunica alla stampante che sono presenti dati validi su D0/7.

La linea ACKNOWLEDGE (spesso abbreviata un ACK) è un'uscita della stampante, anch'essa attiva a livello basso, che comunica al computer che la stampante stessa ha accettato i dati presenti su D0/7.

C'è infine la linea BUSY, attiva a livello alto: è un'uscita che comunica al computer che la stampante è occupata e non può pertanto accettare dati. Il semplice cronogramma di Figura 1 esprime graficamente quanto ora esposto.

Il microcomputer verifica per prima cosa lo stato della linea BUSY: nel caso in cui questa si trovi a livello basso, il computer colloca i dati da inviare su D0/7 e, dopo qualche centinaio di nanosecondi, genera su STROBE un impulso di almeno 500 ns. Vedendo commutare a livello basso la linea STROBE, la stampante fa immediatamente passare a livello alto BUSY, indicando così di essere occupata.

Prende allora in consegna i dati e, al termine, genera un impulso su ACKNOWLEDGE, rimandando ancora a livello basso BUSY. Non esiste, e non è nemmeno indispensabile, nessuna precisa relazione di fase o di tempo tra questi due eventi, che possono essere simultanei o successivi. Il microcomputer è allora in grado di inviare il dato seguente, rispettando il medesimo ciclo. Piuttosto facile, non vi pare?

Linee facoltative

Tenuto conto della destinazione originale del collegamento Centronics, sono state definite alcune linee di stato o di controllo affinché il computer potesse conoscere in ogni istante il funzionamento della stampante. La presenza di queste linee è facoltativa, come pure il fatto che il programma ne tenga conto. Le linee in questione sono:

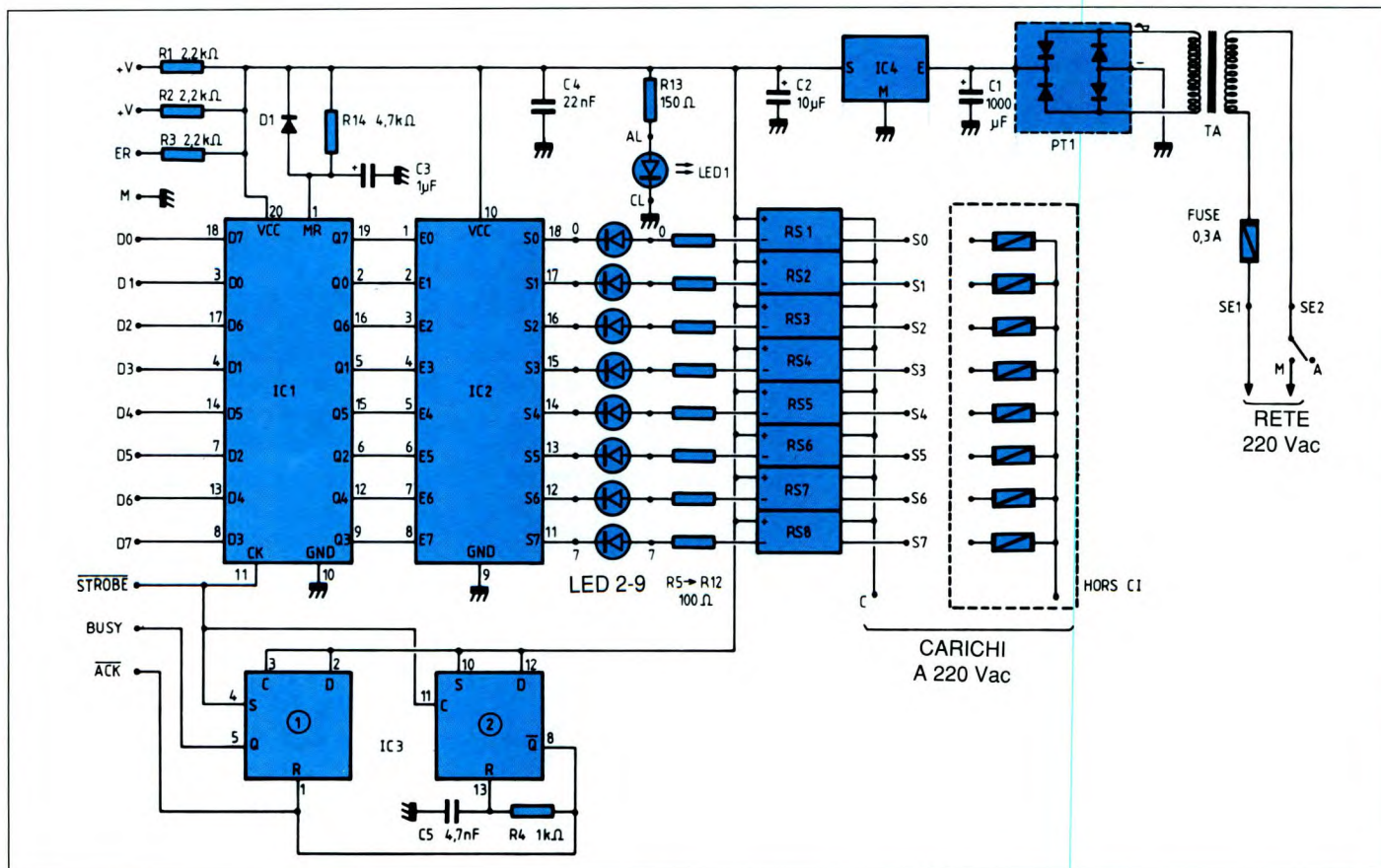
• Uscita PE (Paper Empty): quando è a livello alto, indica che la stampante ha finito la carta.

• Ingresso AUTO FEED XT: quando passa a livello basso, fa sì che la stampante aggiunga automaticamente un salto di riga dopo ogni ritorno carrello.

• CHASSIS GROUND è un collegamento di massa meccanico. In quasi tutti i sistemi hardware, viene confuso con la massa elettrica, alla quale è collegato.

• Ingresso INIT: un impulso allo stato

Nr. del piedino	Segnale
1	STROBE
2	DATA1
3	DATA2
4	DATA3
5	DATA4
6	DATA5
7	DATA6
8	DATA7
9	DATA8
10	ACKNOWLEDGE
11	BUSY
12	PE
13	-
14	AUTO FEED XT
15	ERROR
16	INIT
17	-
da 18 a 25	MASSA ELETTRICA

Figura 4. Schema elettrico del circuito.

basso, lungo almeno 50 µs, provoca l'inizializzazione della stampante.

• Uscita ERROR: quando commuta a livello basso, segnala la presenza di un errore che impedisce la stampa (assenza di carta, stampante "off line", eccetera).

• Ingresso SLCT IN: quando si trova a livello basso, la stampante può essere messa "on line" oppure "off line" mediante i codici normalizzati DC_1 e DC_3, inviati dalle linee dati.

In caso contrario, il passaggio da "on line" a "off line" può avvenire soltanto tramite il pulsante di cui è munita la macchina.

Su numerose macchine è di solito possibile fissare internamente, grazie a ponticelli amovibili, lo stato delle linee AUTO FEED XT e SLCT IN: i due soli ingressi capaci eventualmente di causare problemi se non sono gestiti dall'apparecchiatura alla quale è collegata la stampante.

Prese e spine

Al momento di definire questo collegamento, la Centronics ha contemporaneamente progettato un connettore, presente ora sulla quasi totalità delle stampanti: si tratta del connettore Amphenol, tipo 57-30360 a 36 contatti, ovviamente molto più noto con il nome di "connettore Centronics"!

I tecnici IBM che, come tutti sanno, sono i più belli, i più forti ed i migliori del mondo, non si sono però minimamente preoccupati di quanto aveva scelto il resto del mondo ed hanno deciso di utilizzare per il collegamento Centronics un connettore DB 25, analogo a quello dei collegamenti seriali RS 232. Questa situazione permette così a numerosi rivenditori di vendere un cavo di adattamento DB 25/presa Centronics ad un prezzo molto maggiore del suo costo!

In Figura 2 è riportata la piedinatura standard della presa Centronics ufficiale (la numerazione dei piedini è sempre la stessa, qualunque sia il produttore); in Figura 3 è invece riportata la piedinatura della presa DB 25, utilizzata dalla IBM e, naturalmente, da tutti i produttori di compatibili.

Schema elettrico

Poiché il nostro montaggio si deve comportare come una stampante, gestisce i segnali ora elencati esattamente come se lo fosse.

Lo schema utilizzato rimane comunque molto semplice, come si può constatare dalla Figura 4.

I dati inviati dal computer arrivano ad IC_1, un latch ottuplo, il cui ingresso di memorizzazione è comandato direttamente dal segnale STROBE. In corri-

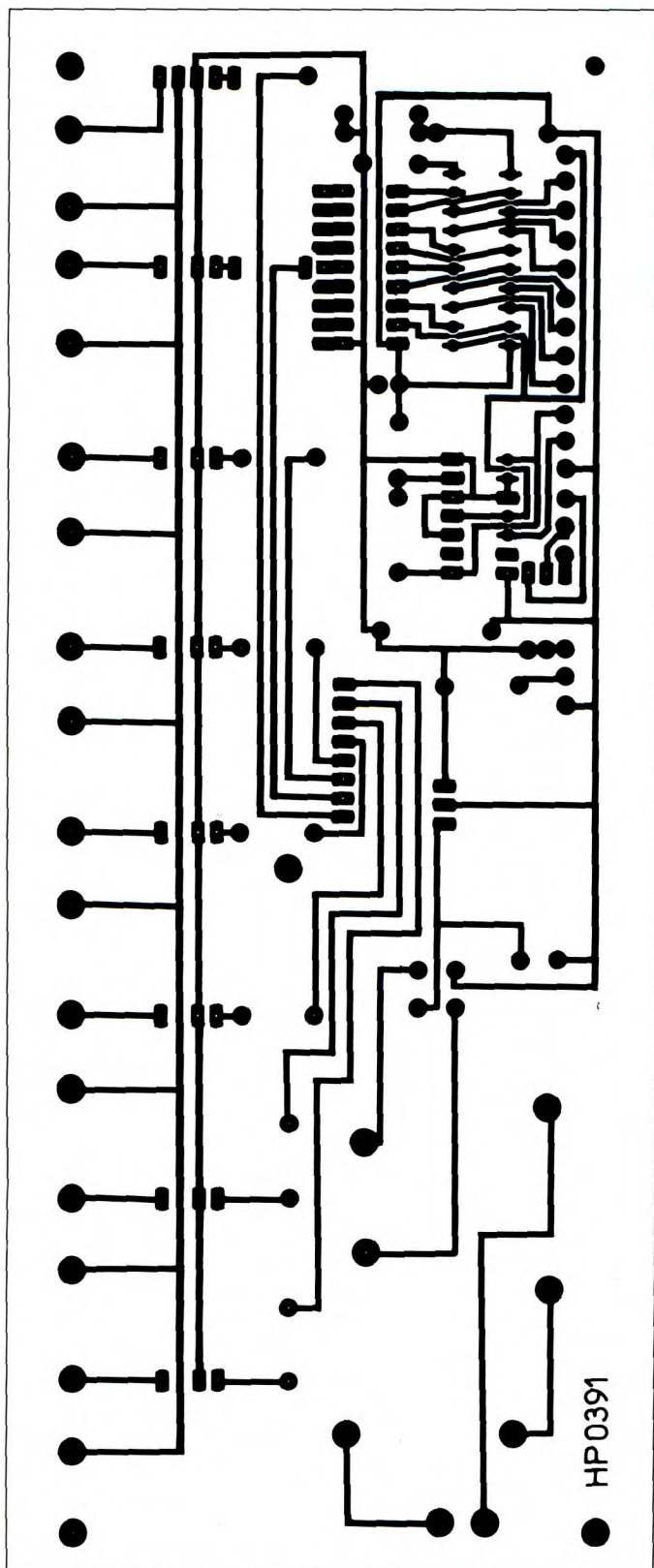



Figura 6. Circuito stampato, lato rame, grandezza naturale.

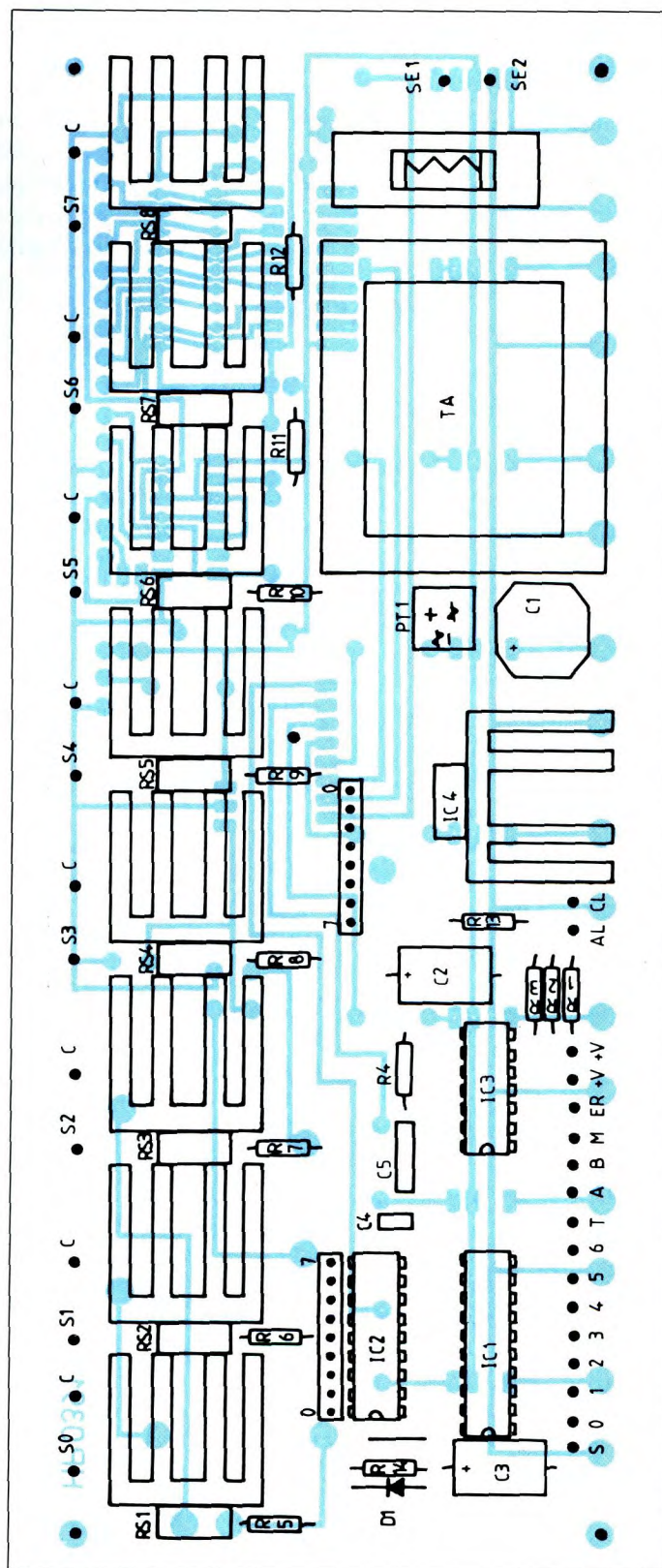



Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

spondenza al fronte ascendente di questo segnale, ossia quando $D_{0/7}$ sono stabili, queste linee vengono memorizzate temporaneamente da IC_1: si rendono allora disponibili alle uscite $Q_{0/7}$, per pilotare IC_2. Affinché il circuito non possa trovarsi in uno stato indefinito quando viene data tensione la prima volta e fino ad aver ricevuto un ordine dal microcomputer, l'ingresso RESET di IC_1 è collegato al gruppo R_{14}-C_3, che provvede all'azzeramento automatico. Si parte quindi con tutti gli 8 relè diseccitati.

Il successivo circuito IC_2 è un gruppo di 8 darlington di media potenza, ciascuno dei quali pilota un LED ed un relè statico. In questi relè statici è inserito un fotoaccoppiatore, seguito da un circuito di rivelazione del passaggio per lo zero che, a sua volta, pilota un triac. Questi componenti si comportano quindi come relè elettromagnetici ma il loro fabbisogno di corrente è molto minore e, soprattutto, sono insensibili all'usura dei contatti. Inoltre, non generano disturbi perché la commutazione avviene al passaggio per lo zero dell'onda di rete. Ulteriore vantaggio di questi relè: trovano posto in un contenitore TO-220 e pertanto il loro ingombro è molto ridotto. Sul nostro schema, perciò, i relè corrispondenti ad una linea di dati a livello "1" logico sono eccitati, mentre quelli per il livello "0" sono diseccitati.

I LED, disposti in serie al comando dei relè, permettono di visualizzare lo stato dei relè stessi a livello dell'interfaccia: una soluzione molto pratica.

L'integrato IC_3, accoppiato al gruppo R_4-C_5, genera una corretta temporizzazione per i segnali BUSY e ACK. In realtà, quando STROBE commuta a livello basso, l'uscita Q del flip flop 1 va a livello alto, indicando che il circuito è occupato. Quando STROBE risale, il flip flop 2 viene sganciato tramite il suo ingresso di clock e genera un livello basso alla sua uscita $\overline{Q}$; questo livello dura però soltanto poche centinaia di microsecondi, perché il gruppo R_4-C_5 causa subito dopo un azzeramento del flip flop stesso. Si è così prodotta un'onda rettangolare per l'uscita ACKNOWLEDGE, che peraltro azzera il flip flop 1, facendo tornare a livello basso BUSY. Osservando di nuovo il cronogramma di Figura 1, alla luce di quanto ora esposto, risulta evidente che il nostro circuito imita pedissequamente una stampante. Perché l'illusione sia completa, il piedino 12 del connettore Centronics viene collegato a massa, per dare il corretto livello a PE. Analogamente, i piedini 13, 32, 35 vengono collegati a +5 V, per generare i livelli adatti agli altri segnali di controllo.

L'alimentazione è del tutto classica: un trasformatore incapsulato fornisce 9 V c.a. che, dopo rettificazione e filtraggio, vengono stabilizzati a 5 V da IC_4 ed alimentano tutta la logica del circuito.

Costruzione

La scelta dei componenti non dovrebbe presentare problemi; i relè statici Sharp sono disponibili presso Selectronic, mentre questo circuito è reperibile anche in kit, completo di contenitore e connettori. Il circuito stampato, dal tracciato di Figura 6, contiene quasi tutti i componenti, tranne la presa di collegamento Centronics, il diodo di messa sotto tensione ed i diodi di indicazione dello stato. Lo stabilizzatore integrato ed i relè devono essere montati su dissipatori termici, per i quali è previsto lo spazio necessario sul circuito stampato. I dissipatori mostrati nelle foto vanno particolarmente bene, ma ben si adatta qualsiasi modello di taglia quasi identica.

Attenendosi allo schema della disposizione dei componenti di Figura 7, il montaggio dovrebbe avvenire senza difficoltà. Non è inderogabile montare tutti i relè statici; potrete benissimo equipaggiare il circuito soltanto con uno o due di essi, a seconda di quello che volete controllare. Per facilitare il lavoro di cablaggio, i morsetti di collegamento alla presa Centronics sono disposti nel corretto ordine, almeno per quanto riguarda i primi tredici. Lo schema della Figura 8 è più esplicativo di un lungo discorso sui collegamenti con i LED indicatori di stato. I conduttori possono essere saldati al circuito stampato oppure muniti di connettori, applicabili con spinotti sui circuiti stampati. I collegamenti dei relè statici ai carichi da comandare dipendono dalle necessità personali. Sul circuito stampato è stata tirata una linea comune, per collegare il punto comune di rete di tutti i relè ma, qualora si debbano pilotare correnti forti su numerosi relè, è prudente stabilire su questa linea comune parecchi arrivi di rete, grazie ai diversi spinotti previsti allo scopo. Consigliamo inoltre, come indicato sullo schema teorico, di inserire ad ogni carico un fusibile da 5 A, per proteggere i relè statici in caso di falsa manovra.

Figura 8. Principio di cablaggio dei LED indicatori di stato logico.

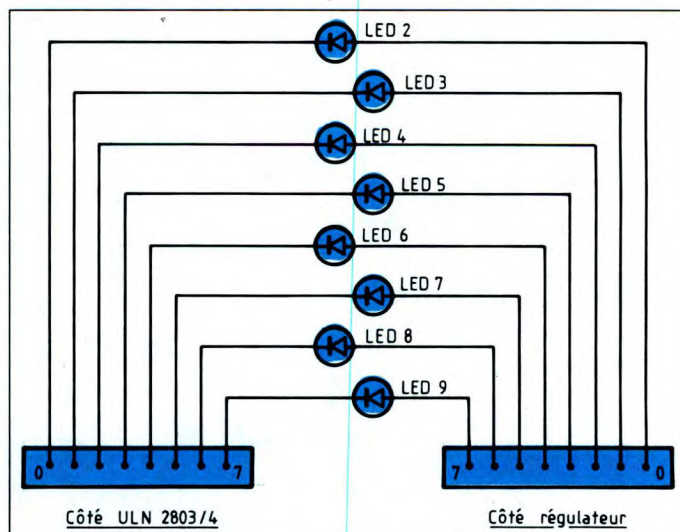
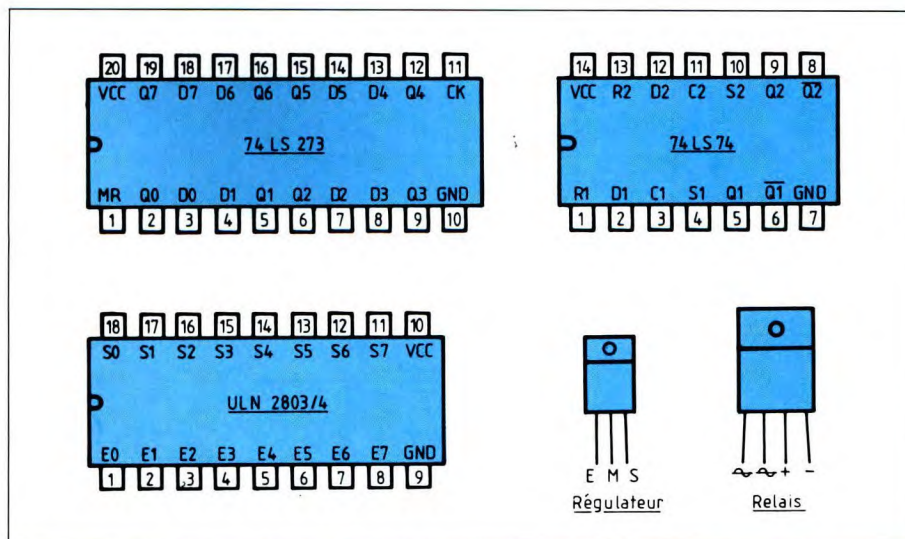



Figura 9. **Piedinatura dei semiconduttori.**

Utilizzo

Salvo che abbiate già una stampante ed abbiate deciso di staccarla per collegare il nostro circuito, la prima cosa da fare è realizzare un cavo di collegamento al microcomputer. I numeri dei piedini indicati sulla Figura 4 corrispondono alla piedinatura ufficiale della presa Centronics normalizzata a 36 contatti. Se il vostro computer è già munito di una presa o di un cavo di questo tipo, non serve altro; in caso contrario, dovrete consultare il suo manuale di istruzioni, per scoprire la piedinatura scelta. Se non avete il manuale, non chiedetelo a noi perché non siamo assolutamente in grado di fornirvelo. Solo il produttore del computer sarà in grado di soddisfare la vostra richiesta. Se il vostro computer è un PC compatibile, potrete costruire il cavo secondo le informazioni date in Figura 3. Collegare dapprima il nostro circuito al personal computer e poi dare tensione al tutto: si dovrà accendere il LED di tensione presente e non c'è altro, dato il circuito di azzeramento automatico. Con un software a scelta, inviare allora un carattere alla sezione stampante del computer. I relè corrispondenti ai bit a livello "1" nel codice di questo carattere si ecciteranno, mentre gli altri rimarranno a riposo. Per esempio, l'istruzione Basic
LPRINT"A";
fa inviare il carattere A sulla porta stampante, SENZA ESSERE SEGUITA da un ritorno carrello (a causa del punto e virgola). Siccome A vale 41 in esadecimale, cioè 0100 0001, si ecciteranno solo i relè RS_1 ed RS_7: questa condizione sarà indicata dall'accensione dei relativi LED e dalla messa sotto tensione dei carichi eventualmente collegati in uscita.
Come vi sarete resi conto, è tutto estremamente semplice. La sola precauzione necessaria, qualora si utilizzi un linguaggio evoluto ed un'istruzione d'uscita standard sulla porta per stampante, è di fare in modo che questa non termini sistematicamente con un salto di riga (codice 0A) oppure un ritorno carrello (codice 0D). Se così fosse, il circuito resterebbe sempre nello stato corrispondente ad uno di questi due codici.
Prima di concludere, ricordiamo che i relè statici non devono essere utilizzati ad una tensione di rete maggiore di 220 V c.a., che la corrente massima pilotabile è di 5 A e che la corrente di mantenimento (vale a dire, la corrente minima che deve passare nel carico per mantenere eccitato il relè) è di 10 mA.
Rammentiamo inoltre che, tenuto conto della piedinatura dei relè statici, la loro aletta metallica, e quindi il loro radiatore, è collegata alla rete: non bisogna quindi in nessun caso toccare parti del circuito quando è sotto tensione. Resistete perciò alla classica abitudine di mettere un dito sopra il circuito per vedere se scalda: restereste shoccati!

Conclusione

Grazie a questo montaggio, al vostro personal computer si aprono nuovi orizzonti, permettendogli di interagire a volontà con il mondo esterno con estrema facilità di programmazione e, soprattutto, senza necessità di intervenire su di esso o di inserirvi schede, cosa sempre antipatica da eseguire.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1/3	resistori da 2,2 kΩ
R4	resistore da 1 kΩ
R5/12	resistori da 100 Ω
R13	resistore da 150 Ω
R14	resistore da 4,7 kΩ
C1	cond. elettr. da 1000 µF 16 Vl
C2	cond. elettr. da 10 µF 25 Vl
C3	cond. elettr. da 1 µF 63 Vl
C4	cond. ceramico d 22 nF
C5	cond. ceramico da 4,7 nF
IC1	74LS273
IC2	ULN 2803 oppure ULN 2804
IC3	74LS74
IC4	7805, regolatore + 5 V - 1 A, in contenitore TO-220
PT1	ponte rettificatore incapsulato da 100 V, 1 A, o più
D1	diodo 1N914 oppure 1N4148
LED1	diodo LED verde
LED2/9	diodi LED rossi
RS1/8	relè statici SHARP S202DS4 (Selectronic)
TA	trasformatore incapsulato per circuito 220 V - 9 V 4,5 VA
9	dissipatori termici per RS1/8 e IC4 (per esempio, ML9)
1	presa Centronics
1	portafusibile per c.s.
1	fusibile da 315 mA ritardato
1	circuito stampato

n. 1 200 Resistenze miste
" 2 25 Condensatori misti
3 25 Condensatori tantalio
4 1 Filtro rete 1 o 2 A
5 2 reostati 2,6 K 5 W
6 4 deviatori slitta 2v 4 p.
7 20 Zener misti
8 3 Radiatori per T03
9 8 Quarzi misti Surplus
10 20 Cond. 1 uF 63 vl
11 10 Cond. 0,1 uf 250 vl
12 20 Cond. di precisione
13 50 Componenti R.C.Tr.D.
14 15 dissipatori per T018
15 1 Quarzo 4 MHz
16 10 basette x C.S. 55 x 55
17 10 basette x C.S. 37 x 94
18 100 pin piatti
19 20 ferma cavi plastica
20 3 portafusibili pannello
21 30 distanziatori cer.7x13
22 25 portaled plastica
23 50 miche 11 x 16
24 40 miche 14 x 18
25 30 miche 25 x 38
26 4 coppie puntali tester
27 10 potenziometri slider
28 20 cavallotti dorati
29 20 bananine dorate 0 1,8
30 1 gomma per pulire C.S.
31 1 microswitch 2A 250V
32 10 m. filo wire-wrap
33 1 rele' reed 1 sc.
34 100 chiodini Ag 1,5 mm
35 10 potenziometri misti
36 3 punte x forare C.S.
37 3 opto cupler MCT2
38 striscia pin 2,54 36 poli
39 30 moduli logici
40 5 buzzer piezoelettrici

42 12 led misti
43 8 portaled metallo torniti
44 30 fusibili misti
45 4 fototransistror S
46 2 fotocoupler
47 2 pulsanti reset miniatura
48 2 inter. termici protezione
49 2 termistori di precisione
50 40 passacavi gomma
51 100 distanziatori nailon x C.S.
52 2 interruttori mini a pallina
53 200 distanziztori x transistor
54 2 portafusibili a baionetta
55 12 BDY 297 2 A 400 V veloci
56 2 dipswitch 8 posizioni
57 2 transistor 2N 3055
58 4 pulsanti mini 6 x 6 mm
59 4 regolatori Vcc x auto ibridi
60 3 variabili a mica x radio
61 3 quarzi 5.0688 MHz
62 4 test point a molla x C.S.
63 5 ampolle reed
64 2 ampolle reed grandi
65 3 tastiere gomma 16 tasti
66 12 serie di 6 pin Au passo I.C.
67 40 diodi segnale 1N 4148
68 2 micro dip S. binari e BCD
69 13 trimmer misti
70 conf. distanziatori ottone 10 mm
71 " " " " " 20 mm
72 12 boccole stampate 0 4 mm
73 12 inserti x montaggi sandwich
74 30 I.C. by pass per I.C. 0,1 uF
75 25 led rossi
76 2 rele' reed 12V
77 15 lampadine neon
78 1 molla porta saldatore
79 4 EPROM surplus

OFFERTE L. 2.500

OFFERTE L. 3500

301 2 eurocard vetronite 160 x 100
302 4 punte acciaio super 0,5-1,2
303 120 pin jumper dorati
304 2 microswitch a levetta
305 2 Vmeter analogici
306 2 LM 309 regol. precisione
307 1 Z80 + 1 CTC o SIO
308 1 commutatore 1 via 26 posiz.
309 1 rele' mercurio 12V 1 sc
310 2 contraves binario
311 1 pot. mil. filo 50-220-4.7k
312 1 limetta diamantata x C.S.

SUPER OFFERTE da L. 4500

401 1 batteria ni-cd 4,8 V 90 mA
402 1 sensore precisione rad. luce
403 1 confezione ferropercloruro
404 1 mandrino trapanino x C.S.
405 1 rele' 12 V 4 scambi 3A x sc
406 1 confezione lega saldante

da L. 6000

601 1 termometro clinico
602 1 filtro rete 16 A
603 1 tastiera 16 tasti reed
604 2 tastiere telefoniche
605 1 motorino 6 - 12 Vcc

1 kg materiale elettronico l. 5.000
100 integrati misti surplus l. 10.000
portasaldatore metallo l. 10.000
100 mA a indice basso prof. l. 9.000
trapanino x circuiti stamp. l. 12.000
reggischede universale l. 12.000

1.000 resistenze miste l. 18.000
100 led misti l. 15.000
50 integrati misti l. 10.000
1 kg schede 1* scelta l. 10.000
1 kg schede 2* scelta l. 7.500
1 kg schede 3* scelta l. 5.000

piattina rame flessibile uso come schermo x disturbi cavi di trasmissione dati fra computer al metro l. 1.500

Canocchiali
10x 30 l. 45.000
20x 30 l. 55.000
8-20x 32 l. 80.000
20x 50 l. 70.000
8-24x 40 l. 150.000
20x 50 prisma l. 130.000
60x 80 prisma l. 280.000

Monoculari prismatici
5 x 25 l. 60.000
8 x 32 l. 50.000
10 x 50 l. 70.000
20 x 60 l. 100.000

Binocoli
7x 40 l. 85.000
8x 32 l. 80.000
7x 50 l. 120.000
10x 50 l. 120.000
20x 60 l. 180.000

LENTI VETRO

da 2x a 7x cd. l. 7.000
oculari orologio 7.000

MICROSCOPI
ANALIT 50 - 900x, visore zoom, vetrini, manuale in metallo l. 89.000

Biologia 56 - 1350x professionale, lenti bagno d'olio l. 750.000

Sterescopio 3,6 - 96 x l. 2.100.000

Prismi vetro
separazione l. 15.000
rettangolari l. 15.000

Lente 0 140 mm 2x base in metallo l. 65.000

Tubo laser 5 mW completo di alimentat. l. 400.000

Reticoli difrazione per esperienze con Laser e ottiche cd l. 12.000
5 selezionati l. 60.000
5 ologrammi assiali da computer l. 60.000
5 ologrammi per prove ottiche l. 60.000

Cuscinetti a sfere
Ø est. Ø int. s

4 x 1 x 2,2	l.	4.500
6 x 2 x 2,2	l.	4.000
8 x 3 x 3	l	3.000
10 x 3 x 4	l	2.000
13 x 5 x 4	l	2.000
16 x 4 x 5	l	2.500
19 x 6 x 6-7	l	3.000

A. A. R. T. v. Lecco 35 22052 Cernusco Lombardone (Como)

VENDITA PER CORRISPONDENZA DI MATERIALE ELETTRONICO NUOVO - SURPLUS

ORDINE MINIMO L. 40.000; PREZZI NETTI CON I.V.A. VALIDI FINO ALL'ESAURIMENTO DELLE SCORTE; INVIO DI FATTURA SU ESPLICITA RICHIESTA CON DATI FISCALI; RIMBORSO SPESE POSTALI A CARICO ACQUIRENTE L. 5.000 ; INVII CON DOCUMENTAZIONE.

CON S. VENGONO INDICATI ARTICOLI SURPLUS

SE HAI DELLE SPECIALI ESIGENZE SCRIVICI, DA NOI PUOI TROVARE ARTICOLI ESCLUSIVI A PREZZI VANTAGGIOSI. CON UN PICCOLO ORDINE POTRAI ESSERE INSERITO NELLA LISTA CLIENTI E RICEVERE COSI' GRATUITAMENTE IL CATALOGO RICCO DI OFFERTE E NOVITA'.

RICHIEDI IL NOSTRO CATALOGO, 24 PAGINE DI NOVITA' L. 3.000 **AART**

ROBOTICA

Motori passo passo

200 step 50 x 50 x 35 l. 20.000
200 step 40 x 40 x 30 l. 13.000
400 step 40 x 40 x 30 l. 15.000
Scheda di pilotaggio PC l. 30.000
C.S. estensione manuale l. 5.000

n 3 motori p-p diversi + scheda di pilotaggio + dispensa l. 80.000

Adattatore universale, per unire alberi da 2 a 5 mm. l. 5.000

Foto coupler, conta giri l. 2.000
Sensore pross. induttivo l. 18.000

Punte trapano speciali per hobbistica in mm.
da 0,2 a 0,45 l. 1 000 cd
da 0,5 a 0,75 l. 900 cd
da 0,8 a 0.95 l. 800 cd
da 1 a 1,5 l. 700 cd
da 1,6 a 2 l. 600 cd
idem con gambo ingrossato ad esaurimento l. 2.000 cd

dinamo torcia, ovvero luce senza batterie, ecologica - economica - non si esaurisce l. 15.000

Micrometri

da 0 a 25 l. 35.000
" 25 " 50 l. 40.000
" 50 " 75 l. 45.000
" 75 " 100 l. 55.000

lime diamantate, scalfiscono ogni superfice vetro ceramica acciaio ago, piatte, tonde, ecc. cd l. 4.000
assortimento 3 x l. 10.000

Tubi a raggi catodici per oscilloscopi
3 L01I 0 3 cm l. 35.000
6 L031 30 x 60 l. 40.000

Motore 12 Vcc ridotto x apricancello l. 20.000
Motorino 12 Vcc con riduttore l. 15.000
Motorino 6 - 12 Vcc con dinamo coass. l. 10.000

Contenitori in ABS
130 x 130 x 65 l. 5.000
160 x 160 x 72 l. 5.800

TESTER Analogici Russi Costruiti per operare in condizioni ambientali proibitive, robusti.
20 K ohm standard l. 30.000
20 K ohm / volt generico l. 35.000
20 K ohm con generatore incorporato l. 35.000
specifico per servizio elettrauto l. 60.000

BLOCCHETTI JONSON I* Classe 83 pezzi solo l. 300.000

VARIE

Condensatori ceramica e poliestere (in pF) vendita in confezioni dal costo cd l. 3.000
kit da 20 pezzi valori: 1- 1,2- 2,2- 2,7- 3,3- 4,7- 5,6- 6,8- 8,2- 10- 12- 15- 18- 27- 39
kit da 15 pezzi valori 100- 150- 200- 330- 470- 680- 820- 1000- 2200

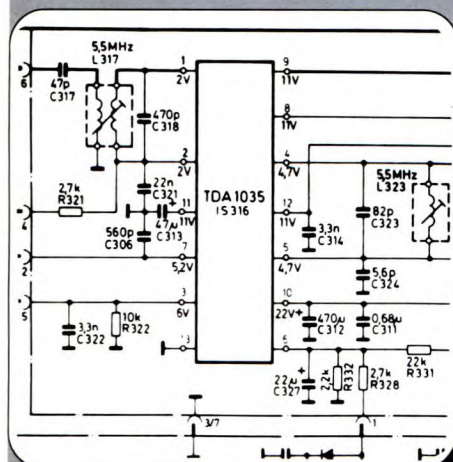
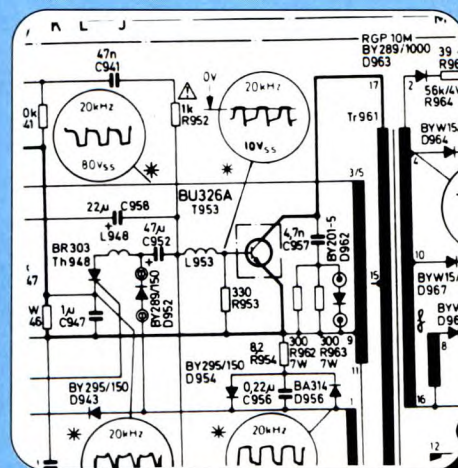
Condensatori al tantalio in uF confezioni da l. 3.000 cd
kit da 12 pezzi valori 0,1- 2,2- 3,3- 4,7- 6,8- 33
kit da 8 pezzi volori 15- 22- 47-

Kit Millivolmetro digitale 3,1/2 digit definizione di lettura fino a 0,1 mV l. 30.000
Alimenttore professionale a ferro risonante tre uscite indipendenti: 5V 5A per logiche; 36V 2A per stadi potenza; + - 12V 1A per operazionali affarone l. 50.000
Generatore di funzioni sinusoidi- triangolari- quadre- da 30 a 1 Mhz l. 35.000

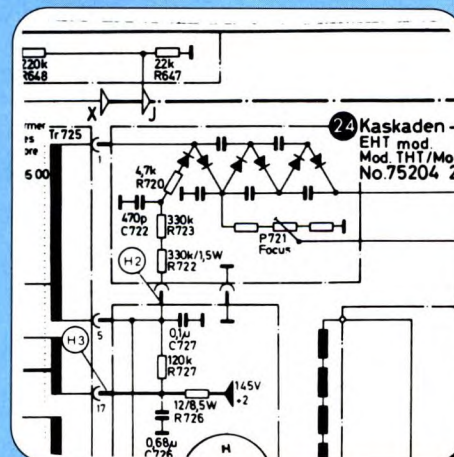
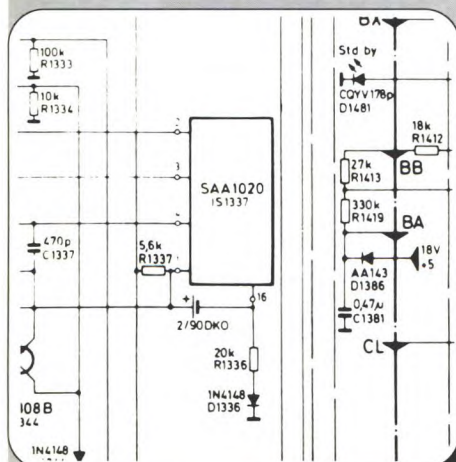
Manuali Delucidativi - accompagnano i relativi kit o articoli, costo unitario l. 4.000
Celle solari - Lampade allo Xenon - Il microscopio - Il motore passo passo - Teoria e pratica della saldatura e dissaldatura in elettronica - Il tubo a raggi catodici -

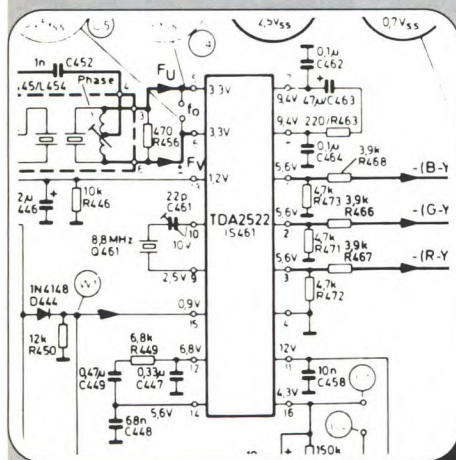
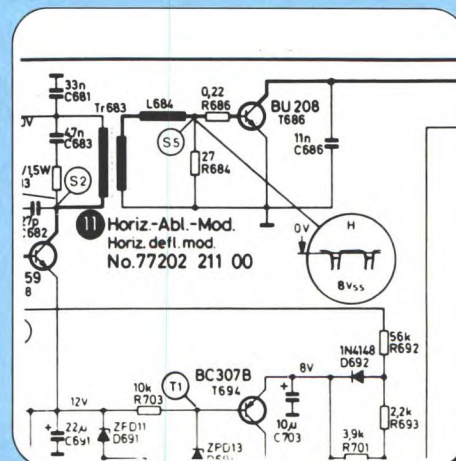
TV SERVICE

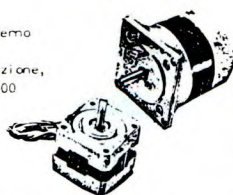
I PARTE

MODELLO: SABA ULTRACOLOR T5668
SINTOMO: Non si accende
PROBABILE CAUSA: Circuito di alimentazione generale guasto
RIMEDIO: Sostituire il transistor T953 tipo BU326

MODELLO: SABA ULTRACOLOR T5668
SINTOMO: E' presente il video ma non l'audio
PROBABILE CAUSA: Chip amplificatore finale in avaria
RIMEDIO: Sostituire l'IS 316 modello TDA 1035

MODELLO: SABA ULTRACOLOR T5668
SINTOMO: Manca il video
PROBABILE CAUSA: Non è presente l'EAT sul tubo
RIMEDIO: Controllare con una apposita sonda la presenza dell'EAT sulla ventosa. Se manca, sostituire il triplicatore THT.

TV SERVICE

MODELLO: SABA ULTRACOLOR T5668
SINTOMO: Non memorizza i canali
PROBABILE CAUSA: Circuito di memorizzazione non alimentato o in avaria
RIMEDIO: Sostituire il chip IS1337 tipo SAA1020 oppure la batteria 2/90 DKO

MODELLO: SABA ULTRACOLOR T5668
SINTOMO: Riga verticale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Stadio orizzontale in avaria
RIMEDIO: Sostituire il transistor T686 tipo BU208

MODELLO: SABA ULTRACOLOR T5668
SINTOMO: Mancanza di colore
PROBABILE CAUSA: Decoder colore guasto
RIMEDIO: Sostiture il circuito integrato IS 461 tipo TDA2522

SCHEDA DI CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO
KIT PER MOTORI PASSO PASSO max 16 V. 0,5 A. per fase con oscillatore interno
controllo manuale o interfacciabile a computer utilizza IC MC 3479
comandi manuali: regolazione velocità motore, mezzo passo, inversione rotazione,
blocco motore, riferimento posizione £. 25.000 solo IC MC 3479 £. 15.000

SCHEDA DI CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO per motori max 2 A. 46 V.
2 o 4 fasi con interfaccia di pilotaggio tramite
microprocessore o segnali TTL, per applicazione di robotica
inseguitori astronomici, plotter, ecc. utilizza IC SGS L297/298
dimensioni 57 x 57 mm. montata £. 50.000 kit £. 40.000
solo IC L297 £. 12.000 L298 £. 15.000

ONTRON

vendita per corrispondenza materiale elettronico nuovo e surplus
ORDINE MINIMO £ 30.000 I PREZZI INDICATI SONO IVA ESCLUSA (19%)
pagamento in contrassegno a ricevimento pacco, spese di spedizione a carico del committene, spese d'imballo a nostro carico, la merce viene controllata e inballata accuratamente e viaggia a rischio e pericolo del committente.
SI ACCETTANO ORDINI PER LETTERA O TELEFONICAMENTE AL 02-66200237

ONTRON
CASELLA POSTALE N° 16005 C
20158 MILANO

VENDITA DIRETTA VIA CIALDINI 114 MILANO DALLE ORE 10 ALLE 13 E DALLE 15.45 ALLE 19.45 CHIUSO LUNEDI MATTINA, SABATO POMERIGIO

STAMPANTE GRAFICA AD AGHI
TAXAN KP-910 156 COLONNE
140 C/S BIDIREZIONALE
PARALLELA £ 300.000

PLC HITACHI J-16
24 INP. 24 OUT.
CON PROGRAMMATORE
£ 300.000

MOTORI PASSO PASSO — STEPPING MOTOR

Ø x H	PASSI/GIRO	FASI	OHM	VOLT	COPPIAN/CM	£
26x20	26	4	55	12	1	7.000
32x21	32	4	18	6	2,6	10.000
57x25	48	2	62	12	9,5	11.000
57x25	48	4	18	8	9,5	11.000
57x48	48	4	7,5	8	16	14.000
71x41	48	4	3,6	5	25	17.000
39x32	200	2	37	7,4	18	15.000
39x32	200	2	34	12	20	15.000
39x32	400	2	38	9,1	19	20.000
39x41	400	2	10	4,25	MAGNENCODER	25.000
46x13	400	2	20	5	10	22.000
57x40	200	2	33	12	25	18.000
57x40	200	2	27	8,1	28	20.000
87x62	200	4	0,95	2,9	110	40.000
87x62	200	4	4,6	6	110	40.000
51x76	ALBERO VITESENZAFINE		10	20	10	18.000

CUSCINETTI A SFERA PER ROBOTICA

diametro esterno x interno x spessore

4 x 1 x 2,2 mm.	£. 4.500
6 x 2 x 2,2 mm.	£. 4.500
10 x 3 x 4 mm.	£. 3.000
13 x 4 x 5 mm.	£. 2.500
13 x 5 x 4 mm.	£. 2.500
16 x 4 x 5 mm.	£. 2.500
19 x 7 x 6 mm.	£. 3.000
22 x 8 x 7 mm.	£. 3.500
26 x 10 x 8 mm.	£. 3.500

STRUMENTO INDICE
METRIX 125 uA
43x13 £ 4.500
VU METER
45x15 £ 1.500

1 Kg VETRONITE mono-doppia faccia	£ 10.000
1 Kg BACHELITE monofaccia	£ 8.000
1 Kg ACIDO percloruro ferrico x 3Lt	£ 4.000
SMACCHIATORE ACIDO perclor. x ½ Lt.	£ 2.500
FOTORESIT positivo SPRAY 50 ml	£ 15.000
FOTORESIT positivo SPRAY 150 ml	£ 25.000
SVILUPPO FOTORESIT x 1 litro	£ 2.500
½ Kg STAGNO 60/40 3 mm 3 anime	£ 12.500
10 mt STAGNO 60/40 1 mm 3 anime	£ 3.000
10 mt STAGNO 60/40 0,5 mm	£ 3.000
TRAPANINO PER CIRCUITI STAMPATI 6-28 Volt con mandrino per punte da 0,5-3,3 mm	20.000g
con involucro metallico Ø 30x60	£ 15.000
con involucro plastico Ø 32x54	£ 12.000
SOLO MANDRINO	£ 5.000
RESINA POLIESTERE ½ Kg	£ 8.000
CATALIZZATORE + ACCELERANTE x resina	£ 2.000
FIBRA DI VETRO mat 60 x 60	£ 10.000
FIBRA DI VETRO stuoia 50 x 50	£ 15.000
VERNICE ISOLANTE x elettronica 40cl	£ 25.000
VERNICE TROPICALIZZANTE 40cl spray	£ 28.000
DISOSSIDANTE E SGRASSANTE 40cl spray	£ 30.000
DISOSSIDANTE x contatti 15cl spray	£ 17.000
DISOSSIDANTE x potenziometri 15cl	£ 16.000
DISOSSIDANTE x motori elettrici 15cl	£ 13.000
LUBRIFICANTE E SGRIPPANTE micromecc.	£ 15.000
REFRIGERANTE evidenzia conpon.guasti	£ 15.000

TRASDUTTORE DI POSIZIONE

TRASDUTTORE DI POSIZIONE LINEARE
trasduttori a trasformatore differenziale per calibrazione 0,1 micron linearità +0,2%
SCHAEVITZ engineering corsa ±7,5mm 56mV/V/mm 300HR £ 120.000
TRASDUTTORE DISLOCAZIONE LINEARE SANGAMO
AG 25 153 mV/V/mm ± 0,5cm £ 130.000
DG 5 52 mV/V/mm ±1 cm £ 145.000

SENSORI DI PROSSIMITA INDUTTIVI

Ø 12 sensibilità 2cm 8-50V £ 24.000
Ø 34 " 4cm 10-55V £ 30.000

SPINA JACK mono 6mm met.	£ 1.000
SPINA JACK ster 6mm met.	£ 1.000
SPINA plug RCA	£ 400
SPINA OCTAL	£ 1.500
SPINA NOVAL	£ 1.000
SPINA 10 A 220V	£ 500
SPINA 15 A 220V	£ 1.000
PRESA JACK 5mm da telaio	£ 500
PRESA JACK 6mm mono "	£ 500
PRESA JACK 6mm stereo "	£ 750
PRESA JACK 6mm st.+inter.	£ 950
PRESA 10 A 220V da telaio	£ 500
PRESA 15 A 220V "	£ 1.000
PRESA USA 110V	£ 500
PRESA USA 110V + MASSA	£ 1.500
PRESA MAGIC 220V "	£ 1.000

VENTILATORI ASSIALI c.a.
120 x 120 x 38
220 V £ 16.000
110 v £ 8.000
condensatore per utilizzare ventola 110V su 220V £ 700

ZOCCOLI PER INTEGRATI

4+4	£ 400
9+9	£ 750
12+12	£ 900
14+14	£ 1.000
20+20	£ 1.500

ZOCCOLI PER VALVOLE

SECTAL	£ 500
OCTAL	£ 1.200
NOVAL	£ 750

100 gr. RESISTENZE MISTE	£. 2.000
100 gr. CONDENSATORI POLYCERAMICI MISTI	£. 4.000
100 gr. CONDENSATORI ELETTROLITICI MISTI	£. 6.500
5 gr. CONDENSATORI AL TANTALIO GOCCIA MISTI	£. 5.000
1 Kg. MATERIALE ELETTRONICO SURPLUS MISTO	£. 5.000
1 kg. SCHEDE EX COMPUTER	£. 10.000
1 Kg. FILI/CAVI/CONDUTTORI MISTI	£. 5.000
100 gr. MINUTERIA MECCANICA	£. 12.000
100 gr. MINUTERIA IN BACHELITE	£. 15.000
100 gr. MINUTERIA IN PLASTICA	£. 10.000
100 gr. POTENZIOMETRI MISTI	£. 3.000
25 CONDENSATORI CERAMICI 0,1 mF 50 V.	£. 2.000
25 CONDENSATORI CERAMICI 100 nF 50 V.	£. 2.000
25 CONDENSATORI POLYESTERE 224 nF 50 V.	£. 3.500
25 CONDENSATORI POLYESTERE 104 nF 100 V.	£. 4.500
25 CONDENSATORI POLYESTERE 150 nF 50 V.	£. 3.500
25 CONDENSATORI POLYESTERE 474 nF 50 V.	£. 3.500
10 CONDENSATORI ELETTROLITICI 22 mF 40 V.	£. 3.000
25 CONDENSATORI ELETTROLITICI 100 mF 16 V.	£. 3.500
10 CONDENSATORI ELETTROLITICI 6800 mF 16 V.	£. 4.000
2 TERMISTORI SECI HDD 1	£. 2.000
20 TERMISTORE A PASTIGLIE TSDA 7,4	£. 2.000
5 VARISTORI 20 V. 40 A.	£. 2.000
10 TRIMMER	£. 2.000
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 220	£. 2.000
4 DISSIPATORI IN ALLUNINIO PER TO 5	£. 2.000
5 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 18	£. 2.000
10 CIRCUITI IBRIDI CON PREAMPLI/FILTRI	£. 2.500
40 MEDIE FREQUENZE MISTE	£. 2.000
20 FERMACAVI 12 mm.	£. 2.000
4 POTENZIOMETRI SLYDER MISTI	£. 2.000
20 PASSACAVI IN GOMMA	£. 2.000
10 FILAMENTI TUNGSTENO	£. 2.000

OPTOELETTRONICA

LED alta luminosità 1,5 mm. verde	£. 300
LED rosso 5 mm. o 3 mm.	£. 180
LED 5x2,5 mm. rosso/verde/giallo	£. 300
LED 5 mm. cilindrico rosso	£. 400
LED 5x5 mm. verde	£. 400
LED 1,5 mm. infrarosso r.	£. 600
LED lampeggiante 5 mm. 5-7 V.	£.1.200
FOTOEMETTITORE TIL 31	£.1.500
FOTOTRANSISTOR FPT 100	£.2.000
FOTOTRANSISTOR L14G3 r.	£. 500
FOTOCOPIA A FORCELLA 3,5 mm.	£.2.000
FOTOCOPIA A FORCELLA 8,5 mm.	£.3.000
FOTOCOPIA A RIFLESSIONE	£.4.000
FOTOCOPIA A RIFLESSIONE PREAMPL.	£.5.000
DISPLAY GAS 12 CIFRE ARANCIONI	£.3.500
100 LED rossi 5 mm.	£12.000
CELLA SOLARE 0,5 V. 3 A. 100x100 mm.	£15.000
FOTOAMPLIFICATORE EMI 9661	£60.000
CONVERTITORE DI IMMAGINE INFRAROSSA	£40.000
LAMPADA NEON BIANCA 6 W.	£.1.500
LAMPADA NEON PER FOTOINCISIONE CS 8 W.	£35.000
LAMPADA A NEON PER EPROM 8 W.	£45.000
LAMPADA OZONIZZATRICE V.M 5 W.	£22.000

INTERRUTTORE A PEDALE £ 3.000

INTERRUTTORI A SLITTA

2 posizioni	2 scambi mini		£ 400
2	2	big	£ 500
3	2		£ 600
4	2		£ 500
3	4		£ 1.000

INTERRUTTORI A LEVETTA

2	2	£ 1.800
3	2	£ 1.500
3	4	£ 3.200
2	8	£ 5.000
2 220V 10A	1	£ 3.000
2 220V 10A	2	£ 5.000

INTERRUTTORI A PULSANTE

1 tasto		4scambi	£ 250
2 tasti	dipendenti	4scambi	£ 500
3	dipendenti	2	£ 700
4	indipendenti	2	£ 800
5	indipendenti	2	£ 1.000
6	indipendenti	2	£ 1.200
9	dipendenti	2	£ 2.000
12	dipendenti	8	£ 9.000

CONDENSATORI H.T. ELETTROLITICI

16 mF	500V	£ 2.200
16+16 mF	500V	£ 4.000
32+32 mF	500V	£ 4.500
15+15 mF	450V	£ 3.800
40+40 mF	350V	£ 3.500
40+40 mF	250V	£ 1.800
47+47 mF	250V	£ 2.000
2 mF	260V	£ 650
5 mF	250V	£ 700
3000 mF	70V	£ 4.000
3300 mF	50V	£ 3.500
4700 mF	50V	£ 3.600
10000 mF	30V	£10.000
24000 mF	30V	£12.000
55000 mF	25V	£13.000
55000 mF	7,5V	£12.000

ALTOPARLANTI 8 ohm
Ø 170 20 W £ 7.500
Ø 260 45 W £ 15.000

TASTIERA ORGANO
5 ottave 85 cm £ 20.000
4 ottave £ 15.000

FERRITI	
TORROIDALE 17x10x7	£ 2.000
OLLA Ø 11 U 1300	£ 1.000
OLLA Ø 14 U 220	
U 1300	
U 1400	£ 1.000
ROCCHETTO	£ 200
OLLA Ø 18 U 150	£ 2.500
CILINDRICA 10x61	£ 3.500
BICCHIERE 15x15	£ 3.000
DOPPIA C Ø79x40x39	£10.000
INDUTTANZA 37mH	£ 1.000
INDUTTANZA 30uH	£ 1.000
INDUTTANZA 1.25H	£ 1.000
INDUTTANZA 400mH	£ 5.000
MAGNETI 6x8x10	£ 800
Ø 8x10	£ 1.000

QUARZO 13.875 MHz £ 2.000
QUARZO 5.0688 MHz £ 500
QUARZO 8.867238 MHz £ 2.000
QUARZO 4.433619 MHz £ 2.000
QUARZO 75.514 MHz £ 5.000
QUARZO 75.501 MHz £ 5.000
OSCILLATORE QUARZO 7.68 MHz £ 2.000
OSCILLATORE QUARZO 16 MHz £ 6.000
OSCILLATORE QUARZO var.12.8MHz £ 8.000
FILTRO MURATA 4.68 MHz £ 1.000
TOYOCOM 21.4 MHz £ 2.000
ECC swf 2100 £ 2.000
TUBO CATODICO 20" FOSFORI ARANCIO £ 50.000

TRASFORMATORI 220V

6 V 1 A	£ 3.000
6 V 2 A	£ 4.500
12+12-8-25 V 3 A	£ 6.000
26 V 3,5 A	£ 7.000
28 V 3,7 A	£ 8.000
8V 1A 20V 2,8A+int.	£10.000
5-12+12-40 V 5 A	£15.000

MANOPOLE PER POTENZIOMETRI

diametro albero / diam. manopola

6	17	£ 200
6 CROMATA	12	£ 300
6 indice	20	£ 400
6	17	£ 500
4	21	£ 1.000
8 x VARIAC	76	£ 5.000
SLYDER cromata		£ 350
SLYDER nera		£ 500

VARIAC 60
0-60 V 1,2 A £ 15.000
0-60 V 2,5 A £ 18.000
0-60 V 5 A £ 30.000

KIT mini TRASFORMATORE con lamierini e cartocci
16 x 12 x 10 £ 2.000
16 x 16 x 11 £ 2.200
25 x 18 x 18 £ 3.000

RESISTENZE METALFILM BEYSCHLAG
tolleranza 1 % £ 100 cad.
12.1=16.2=27.4=34=52.3=60.4=73.2=75=80.6=84.5=115=140=162
169=191=316=348=357=392=442=499=511=523=576=715=866=1K07=
1K18=1K27=1K37=1K91=2K32=2K37=4K64=4K99=6K19=6K98=7K32=8K25
12K4=12K7=15K=15K4=16K5=17K4=18K7=19K1=20K5=21K5=23K2=25K5
26K1=27K4=28K7=31K6=32K4=35K7=38K3=43K2=45K3=51K152K359K=
71K5=76K8=93K1=121K=165K=178K=191K=200K=221K=243K=274K=
392K=432K=511K=750K=909K
tolleranza 2 % £ 70 cad.
4.75=7.5=11=13=13=16=18=20=36=39=43=62=110=130=11K=36K=82K=
91K=110K=160K=390K=680K=2M2

Z-80 CPU £ 2.000 Z-80 CTC £ 2.000 Z-80 PIO £ 2.000 Z-80 SIO £ 2.000 NE555 smd £ 1.200 NE556 smd £ 1.900 MCT2E fotoc £2000 8255 £ 2.000 2708 £ 2.000 25-2716 £ 2.000 25-2732 £ 2.000

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA

W	N/cm	V	g'	Ø	L	£
4	1	3/12	8000	28	32	6000
7	0,9	3/12	20000	26	42	15000
14	2,5	3/30	15000	31	50	13000
25	10	3/30	4500	47	85	17500
50	20	3/30	3000	50	150	20000
MOTORI CC CON GENERATORE TACHIMETRICO ASSIALE						
4	1,4	6/24	10000	30	54	10000
25	10	3/30	4500	47	85	19000
50	20	3/30	3000	50	190	25000
MOTORE CC CON RIDUTTORE DI GIRI AD INGRANAGGI						
32	250	3/12	12/120	50	160	20000
MOTORE CC CON ENCODER COASSIALE						
14	2,5	3/30	100 PASSI	45	65	23000
20	6	3/30		60	73	28000
MOTORE CA INDOTTO						
30	90	110/220	5000	77	45	8000

CAVO AUDIO Ø 17 con 25 POLI SCHERMATI SINGOLARMENTE £ 5.000 al mt
CAVO AUDIO SCHERMATO Ø 4 17x0,15 £ 1.200 al mt

FILTRO RETE 220V 15A £ 7.000
FILTRO 1,2A interuttore £ 3.500

AVVICINAMENTO ED ATTERRAGGIO

Passato, presente e futuro dei sistemi di atterraggio degli aerei.

Già da tempo, il pubblico viaggiante è venuto dell'idea che il suo volo sarà puntuale e sicuro: anche le più inclementi condizioni meteorologiche potranno causare soltanto inconvenienti di scarsa portata.
Poiché la maggior parte del volo di qualsiasi moderno jet avviene a quote molto elevate, tutte molto al di sopra delle perturbazioni atmosferiche più gravi, è molto probabile che queste convinzioni trovino la conferma dei fatti.
Ogni volo però deve concludersi con l'avvicinamento finale al luogo di destinazione e l'atterraggio, quindi il pilota, indipendentemente dalle condizioni meteo, deve riuscire a far posare l'aereo con precisione sulla sua pista di arrivo. Per questo compito, il più utile assistente del pilota è il cosiddetto ILS (Instrument Landing System = sistema di atterraggio strumentale): il sussidio per l'avvicinamento e l'atterraggio approvato internazionalmente ed installato in tutti i più importanti aeroporti del mondo.
Questa apparecchiatura è stata collaudata per la prima volta durante la II guerra mondiale ed è entrata nell'uso civile a partire dalla metà degli anni '50. Tuttavia, la precisione delle prime apparecchiature ILS somiglia davvero poco a quella delle loro moderne controparti che attualmente, se accoppiate al sistema di direzione di volo dell'aereo, riescono a farlo atterrare con una precisione più di 10 volte maggiore rispetto a quella possibile ad un pilota umano.
Pur essendo molto preciso, l'ILS è tuttavia afflitto da alcuni svantaggi ed è molto probabile che, nel prossimo decennio, venga sostituito dall'MLS (Microwave Landing System = sistema di atterraggio a microonde).

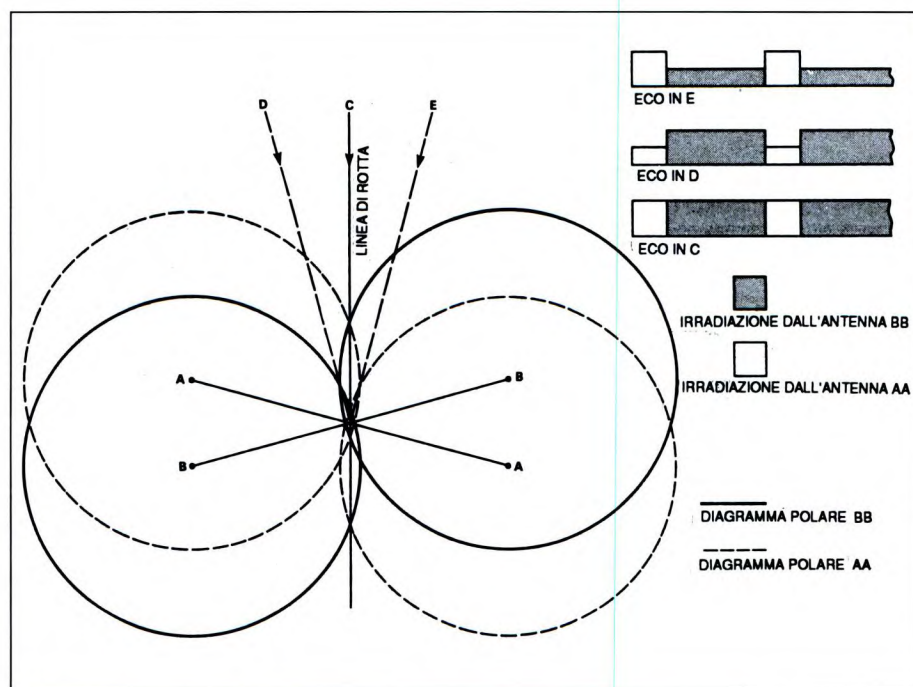



Figura 1. Sistema direzionale di rotta Scheller, del 1907.

Gli inizi

Il sistema ILS ha cominciato a funzionare durante la II Guerra mondiale, ma le sue radici risalgono al 1907, quando O. Sheller, un ingegnere della ditta Lorenz, ottenne un brevetto per un "Regolatore di rotta", che permetteva per la prima volta di definire un sentiero rettilineo mediante una serie di fasci radio (vedi Figura 1).
Questo sistema si basava sul principio di erigere due antenne orizzontali (AA e BB) in modo che il loro allineamento fosse variabile di pochi gradi; ogni antenna era alimentata in modo che apparisse uno "zero" ad angolo retto rispetto al filo.
Grazie alla variazione di allineamento, i diagrammi polari si intersecavano e si poteva tracciare una linea retta che congiungeva i punti dove la radiazione di ogni antenna era di uguale intensità. Ad entrambi i lati di questa linea predominava la radiazione di uno o dell'altro trasmettitore. Per identificare il trasmettitore ascoltato, Scheller suggerì allora di far trasmettere ad uno "punti" ed all'altro "linee". I punti e le linee si interlacciavano in modo che, quando le due trasmissioni erano di uguale intensi-

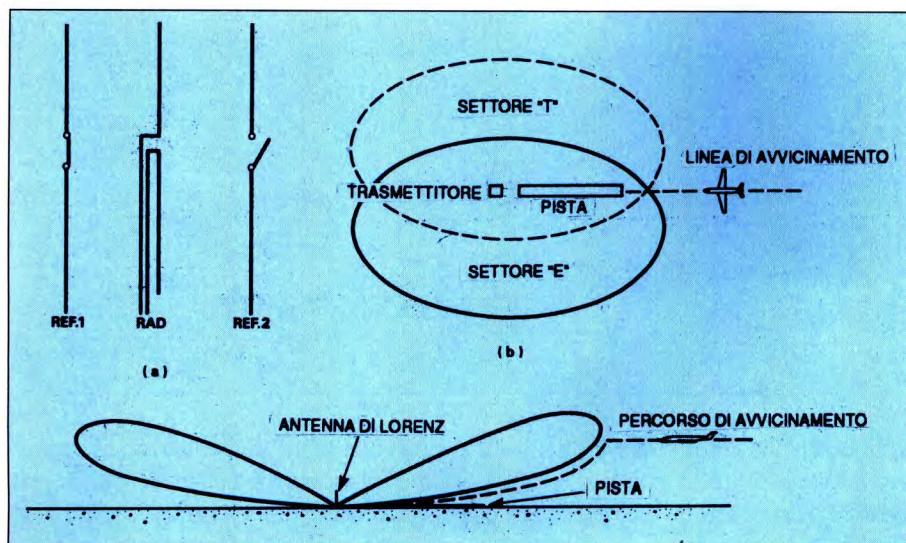



Figura 2. Principi del sistema di avvicinamento e planata Lorenz, utilizzati in Gran Bretagna anche nello Standard Beam Approach.

tà, si udiva una nota costante.
Questo principio è stato ampiamente usato nei successivi 30 anni, fino a quando la Lorenz presentò un sistema di atterraggio funzionante sui 35 MHz, adottato in tutto il mondo a partire dai primi anni '30.
In Gran Bretagna, questo sistema fu ulteriormente sviluppato nello Standard Beam Approach (SBA), utilizzato dalla RAF durante tutta la guerra; nel 1960 fu liberato dal segreto militare ed assegnato al servizio civile.
Il principio base di questo sistema è illustrato in Figura 2. Un dipolo verticale era collocato all'estremità sottovento della pista. A ciascun lato del dipolo era montato un riflettore, con un contatto a relè rispetto al punto centrale. I relè erano cablati in modo che, quando uno era chiuso, l'altro doveva per forza essere aperto. Di conseguenza la radiazione veniva diretta dal dipolo prima verso un lato e poi verso l'altro, con la zona ad uguale intensità di segnale allineata con precisione all'asse della pista.
Poiché un aeroplano viaggia in tre dimensioni, per garantire il successo dell'atterraggio erano necessari sia un sistema di guida orizzontale che uno di guida verticale. Per ottenere la guida verticale la Lorenz utilizzava il diagramma polare verticale dell'antenna trasmittente.
Il sistema di antenna era montato all'estremità sottovento del tratto di atterraggio, ad un'altezza tale che venisse irradiato un unico lobo verticale. L'aereo era equipaggiato con un sensibile misuratore di intensità di campo. L'indicazione telemetrica era data da due radiofari marker funzionanti sui 38 MHz e installati rispettivamente a circa 1000 piedi e 2 miglia di distanza dal limite aeroportuale.
Il pilota si avvicinava all'aeroscalo sull'allineamento indicato dal fascio, ad un'altezza di circa 600 piedi. Quando sorpassava il radiofaro più esterno, iniziava a scendere in modo da mantenere una lettura costante sull'indicatore di intensità di campo, fino ad arrivare a distanza visuale dal terreno o ad appoggiare le ruote sulla pista. Questo era il limite di quanto si poteva fare a quei tempi, comunque i risultati non furono mai molto soddisfacenti ed il sistema non venne mai usato nel Regno Unito.
Il sistema Lorenz fu certo quello più diffuso, ma ne furono sviluppati molti altri: uno dei più notevoli fu il sistema Dunnmore. La guida in azimuth, funzionante su 330 kHz, invece di punti e linee irradiava toni interlacciati di 65 Hz ed 86,7 Hz, e questo facilitava la presentazione dello strumento. Come nel sistema Lorenz, la guida di planata era assicurata sorvolando un profilo ad intensità di campo costante, generato da un apposita trasmissione a 93 MHz.
Il 5 Settembre 1931, il pilota F.S.Boggs si servì del sistema Dunnmore per realizzare il primo di un abbondante centinaio di atterraggi totalmente ciechi, su una pista di 2000 x 100 piedi.
Per un pilota collaudatore, effettuare un atterraggio totalmente cieco è un fatto abbastanza normale, ma l'accettazione del sistema per le operazioni in generale è un'altra faccenda. Mentre entrambi i sistemi MF e VHF garantivano un'adeguata guida azimutale, l'uso di un profilo ad intensità di campo costante per la planata si era dimostrato molto insoddisfacente. Era indispensabile che l'aereo iniziasse la discesa ad un angolo innaturale e quest'angolo non rimaneva costante per tutta la durata dell'avvicinamento.
Inoltre, anche la guida azimutale presentava qualche problema perché il sistema Lorenz esigeva di indirizzare il fascio di trasmissione alternativamente da un lato all'altro della pista. L'energia

Figura 3. Principio dei sistemi di modulazione meccanica per ILS. Messi a punto per la prima volta verso la fine degli anni '30, sono ancora oggi in uso.

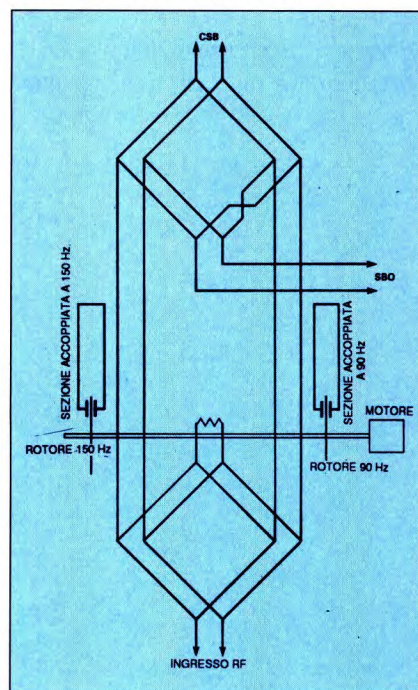
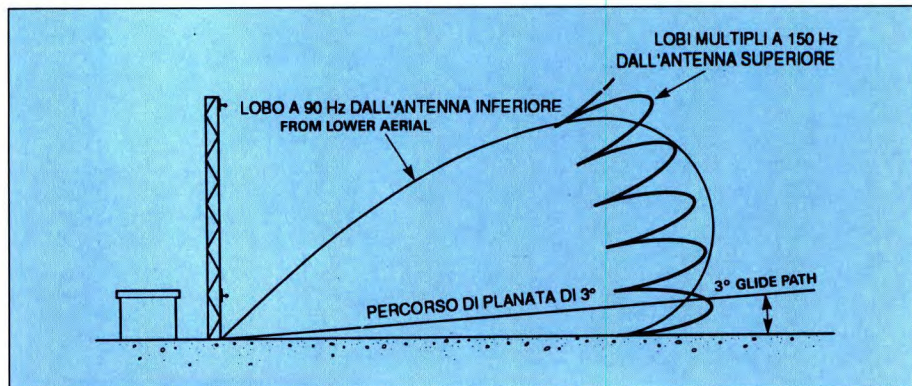



Figura 4. Utilizzo del diagramma polare verticale di antenne a differenti altezze, per ottenere un sentiero di planata rettilineo.

irradiata poteva quindi arrivare a colpire rilievi montuosi, edifici o hangar che riflettevano il segnale, aumentandone l'intensità in certe zone e causando un'apparente curvatura del sentiero di avvicinamento. Era ben noto il robusto "groppo" nel sentiero di avvicinamento all'aeroporto Stansted, causato dagli hangar costruiti a nord della pista.

Come risultato della scarsa soddisfazione fornita dai sistemi disponibili, nel 1938 negli Stati Uniti si riconobbe l'indispensabilità di un sistema funzionante in VHF, che permettesse sia la presentazione strumentale che una pendenza di planata rettilinea. Era anche necessario che il segnale portante l'informazione direzionale fosse indirizzato lungo il percorso di avvicinamento, per rendere minimi gli effetti delle interferenze causate dalle riflessioni del segnale.

Un intenso lavoro su questo progetto venne effettuato dall'aviazione dell'esercito USA (USAAF); di conseguenza, per molti anni il sistema fu conosciuto con il nome del suo codice di servizio: SCS 51.

Il sistema SCS 51, usato dalla USAAF per tutta la guerra e, per molto tempo dopo, in tutto il mondo, venne alla fine sostituito da una generazione postbellica di strumenti ed allora si diffuse ovunque il nome generico di Instrument Landing System.

La successiva generazione di apparecchiature rifletteva la tecnologia dei suoi tempi, con il conseguente miglioramento di precisione ed affidabilità, ma i principi generali sono rimasti costanti. Un aereo equipaggiato con apparecchiature del tempo di guerra poteva atterrare in un aeroporto munito di una moderna installazione; analogamente, un moderno aeromobile poteva atterrare su un aeroporto con apparecchiature del tempo di guerra.

SCS 51

La figura di radiazione necessaria per l'apparecchiatura SCS 51 consisteva in un raggio allineato con la pista, nel quale una modulazione a 90 Hz predominava sul lato sinistro del sentiero di avvicinamento ed una modulazione a 50 Hz sul lato destro (vedi Figura 3).

Questa configurazione era prodotta dall'allineamento di 10 antenne a telaio Alford, alimentate con una miscela a fase ed ampiezza variabili di portante e bande laterali (CSB), con una normale trasmissione modulata in ampiezza e con una portante a sole bande laterali (SBO), con la portante soppressa. Tutto questo veniva combinato nell'etere per produrre la necessaria figura di radiazione.

Nell'aeromobile, il segnale veniva ricevuto e fatto passare attraverso filtri da 90 e 150 Hz. L'uscita di questi filtri pilotava amplificatori in c.c., utilizzati a loro volta per far deflettere l'indice verticale di uno strumento ad indici incrociati. La direzione dell'ago indicava la direzione alla quale bisognava attenersi per rimanere al centro del fascio.

L'apparecchiatura di localizzazione (azimuth) funzionava su 6 frequenze, comprese tra 108,3 e 110,3 MHz. L'attuale ILS utilizza la stessa banda di frequenza, che però è stata ora allargata e si estende da 108,1 a 111,9 MHz.

In questa apparecchiatura, era particolarmente interessante il sistema con cui venivano generati i toni da 90 e 150 Hz, sia per la trasmissione con portante modulata in ampiezza (CSB) che per quella a doppia banda laterale con portante soppressa (SBO). Il risultato si otteneva utilizzando un sistema di ponti a radiofrequenza, basati su linee paralle-

Figura 5. Indici della strumentazione, in azione durante l'avvicinamento.

Figura 6. Percorso di avvicinamento.

le. Il primo ponte divideva il segnale in due percorsi, mentre il secondo ricombinava questi segnali. Tra i due ponti, vicino a ciascuna linea, c'era una sezione a quarto d'onda ed in cima a ciascuna queste sezioni un sistema di condensatore variabile a lamine rotanti: uno con tre lame ed uno con cinque. Quando le lamine venivano ruotate, queste sintonizzavano e dissintonizzavano alternativamente la rispettiva sezione a quarto d'onda. Quando la sezione era in sintonia, assorbiva l'energia dalla linea adiacente; quando era fuori sintonia, non aveva nessun effetto.

Grazie a questi effetti di assorbimento, quando l'albero al quale i due traguardi erano fissati veniva ruotato a 30 Hz, un percorso risultava modulato a 90 Hz e l'altro a 150 Hz. Ricombinando i segnali nel secondo ponte a radiofrequenza, il risultato era una SB ad un'uscita ed una SBO all'altra.

Questo sistema di modulazione meccanica si dimostrò estremamente affidabile e venne utilizzato su quasi tutti i successivi progetti ILS, fino alla metà degli anni 80, quando questi progetti furono surclassati dai sistemi controllati da microprocessore.

Ancora oggi, la maggior parte dei sistemi ILS nel mondo utilizza la modulazione meccanica.

I massimi progressi sono stati però ottenuti nel trasmettitore per l'avvicinamento in discesa. Invece di un profilo di intensità di campo, il trasmettitore per il sentiero di planata utilizza la caratteristica del diagramma polare verticale di un'antenna orizzontale. Tale antenna irradia un certo numero di lobi, uguale all'altezza dell'antenna misurata in mezze lunghezze d'onda.

Due antenne venivano montate su un palo a diverse altezze; quella inferiore a circa 1,5 lunghezze d'onda e quella superiore a circa 7 lunghezze d'onda sopra il piano di campagna. A causa delle loro altezze relative, l'antenna più bassa irradiava tre lobi verticali, mentre quella più alta ne irradiava 14. Tra questi, il lobo inferiore proveniva dall'antenna superiore. Tuttavia, ad un angolo di elevazione di circa 3°, l'intensità risultava uguale a quella del lobo inferiore dell'antenna più bassa.

Per ottenere una pendenza costante e rettilinea del percorso di discesa, non rimaneva che trasmettere una portante modulata a 150 Hz dall'antenna superiore ed una modulata a 80 Hz dall'antenna inferiore.

La stessa condizione si verificava anche con angoli maggiori, ma un aereo che avesse tentato di usarne uno, si sarebbe presto accorto del suo errore a causa dalla pendenza di discesa estremamente elevata necessaria su tutti i percorsi, tranne quello giusto. Questo sistema è conosciuto come "percorso di discesa equisegnale".

L'apparecchiatura per la guida di planata funziona su frequenze nella banda di 330 MHz, che sono "accoppiate" con le frequenze utilizzate dai localizzatori.

Il sistema SCS 51 era completato da 3 marker distanziometrici, funzionanti a 75 MHz ed installati a circa 3,5 miglia, 1 miglio e 200 piedi dal punto di atterraggio.

Il ricevitore per il percorso di atterraggio SCS 51 montato sull'aereo funzionava in maniera analoga a quella del sistema azimutale, tranne per il fatto che il segnale d'uscita era accoppiato all'indice orizzontale dello strumento ad indici incrociati (vedi Figura 5).

Sviluppi postbellici

Il sistema SCS 51 costituiva un grosso progresso rispetto a tutti i precedenti sistemi di avvicinamento ed atterraggio, ma rimaneva comunque qualche debolezza. Il raggio localizzatore, per esempio, pur essendo molto più stretto di quelli precedentemente usati, era ancora abbastanza largo da andare a sbattere su altri oggetti e le conseguenti riflessioni provocavano curvature della rotta.

Inoltre, l'apparecchiatura per la planata era molto sensibile alle condizioni del terreno per una notevole distanza davanti alle antenne. Molti dei successivi sviluppi avevano proprio lo scopo di minimizzare questi problemi.

Nei primi anni del dopoguerra, molte aziende hanno tentato di mettere a punto sistemi utilizzanti la modulazione elettronica, per evitare di dover pagare royalty alle aziende americane che detenevano i brevetti per il sistema meccanico. Questi sforzi non hanno però avuto successo, fino al momento in cui venne introdotta l'elettronica digitale.

Il primo importante miglioramento è stato di ridurre le irregolarità direzionali del localizzatore, restringendo il fascio trasmesso. Il risultato fu raggiunto rinunciando all'antenna a telaio e sostituendola con un array di dipoli orizzontali, montati davanti ad un riflettore verticale che trasmetteva un fascio unidirezionale più stretto. Il numero dei dipoli dipende in larga misura dalla località e dalla precisione richiesta: di solito ne vengono usati 12; ne occorrono 20 quando sia necessaria la massima immunità dalle riflessioni.

Figura 7. Principio del sistema di atterraggio a microonde TRSB.

In seguito a questo miglioramento, vennero alla luce altri problemi: uno dei più gravi era il cosiddetto "beam-push": quando l'aereo entrava nel raggio, quest'ultimo sembrava allontanarsi dal velivolo; alla fine si ritenne che il fenomeno fosse dovuto all'azione della componente di polarizzazione verticale sulla trasmissione polarizzata orizzontalmente. Molti anni fa, l'autore ha svolto esperimenti che hanno dimostrato la possibilità di errori fino a 20°, dovuti a questa causa. Una nuova progettazione delle antenne trasmittenti ha poi eliminato il problema.

Nelle apparecchiature più recenti, il gruppo formato da dipolo e riflettore è stato sostituito da un ugual numero di antenne a fascio aperiodiche, le quali permettevano di ottenere un fascio ancora più stretto, anche se il principio restava lo stesso.

Con l'ottenimento di fasci molto stretti, la guida alla navigazione fuori del fascio principale risultava molto scadente e rendeva difficile la localizzazione del fascio stesso. Questo inconveniente è stato superato irradiando un fascio supplementare molto largo su una frequenza prossima a quella del fascio principale; questo segnale è denominato "segnale di clearance". Entrambi i segnali sono compresi nella banda del ricevitore. Quando si è al di fuori della copertura del fascio principale, prevale il segnale di clearance, che dà un'indicazione a piena scala di volo a sinistra o di volo a destra. Durante l'avvicinamento finale predomina il fascio principale, che delimita il preciso percorso di avvicinamento. Il segnale di clearance può essere irradiato da tre antenne centrali dell'array localizzatore, oppure da un sistema di antenne separato installato dietro l'array principale.

Il progetto originale per un'apparecchiatura di planata ad equisegnale, pur costituendo un grosso progresso rispetto a tutti i progetti precedenti, non risultava ancora soddisfacente perché risentiva fortemente delle condizioni locali. Ne sono derivati numerosi altri progetti, tutti dipendenti dal concetto originale di interazione tra i lobi di irradiazione di due antenne disposte ad altezze diverse. Anche oggi sono in uso diversi tipi di sistemi ed il tipo scelto per ogni particolare installazione dipende ampiamente dalle condizioni locali. I sistemi attualmente più comuni sono:

• Nul reference

E' il più semplice dei sistemi attuali e viene utilizzato in zone relativamente libere da ostacoli. La SBO viene irradiata dall'antenna superiore e la CSB da quella inferiore.

• M Array

E' caratterizzato da una terza antenna. La complessa configurazione dei lobi è meno suscettibile alle riflessioni da parte del terreno, dovute all'assenza di radiazioni al di sotto di 0,8°.

Riferimento a banda laterale

Questo tipo di antenna può essere facilmente riconosciuto in base alla disposizione delle antenne sul palo. Quella superiore è circa 3 volte più alta di quella più in basso ed entrambe sono notevolmente più alte di quelle usate negli altri sistemi. I sistemi di riferimento a banda laterale sono particolarmente adatti a località dove il terreno si presenta in discesa, in vicinanza dell'aeroporto.

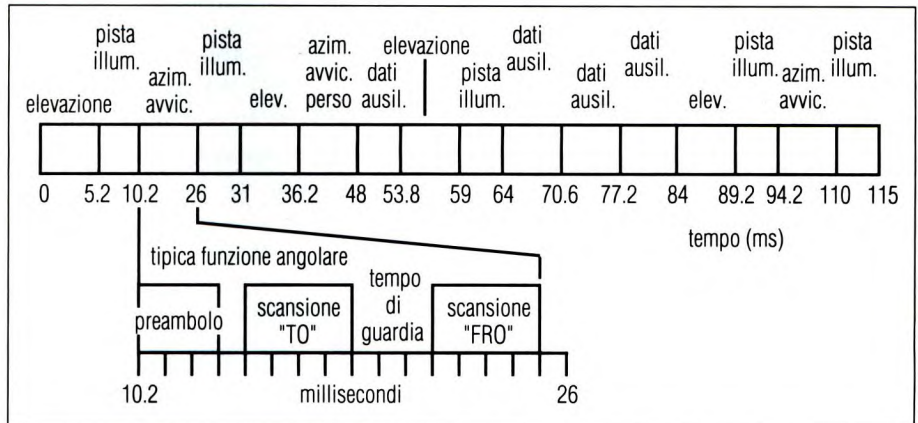
I marker di avvicinamento a 75 MHz sono ancora utilizzati nella maggior parte delle installazioni; i più grandi aeroscali forniscono però anche il Distance Measuring Equipment, un sistema radar secondario, come sussidio addizionale per indicare la distanza da percorrere.

La precisione delle installazioni ILS attuali è tale che la linea centrale della pista può essere localizzata con una precisione migliore di 12". Il punto di contatto con la pista può essere determinato con la precisione di circa 50 piedi, anche se questo dato può variare con la posizione dell'antenna ricevente sull'aeromobile. Tale precisione rende possibile l'atterraggio in condizioni di visibilità estremamente scarsa. Tuttavia, per diverse ragioni, non tutti gli aeroporti devono soddisfare agli standard più elevati. Per esempio, alcuni aeroporti nelle zone tropicali sperimentano presenza di nebbia o nubi basse al di sotto di 500 piedi forse una volta l'anno. Mantenere le apparecchiature di visibilità per solo poche centinaia di yarde, non è economicamente pratico. Viceversa negli aeroporti del Nord, che hanno regolarmente a che fare con condizioni di scarsa visibilità, l'adeguamento agli standard più elevati possibili è essenziale per poter intrattenere servizi regolari.

Per questo motivo, lo standard delle apparecchiature ILS è suddiviso in tre livelli di categoria. Le apparecchiature della Categoria 1 sono adatte per avvici-

Figura 8. Formato della trasmissione in multiplex a divisione di tempo.

namenti fino ad un'altezza decisionale di 60 metri, con visibilità di 800 metri lungo la rotta; la Categoria 2 permette un'altezza decisionale di 30 metri, con visibilità di 400 metri. La Categoria 3 è ulteriormente divisa in tre sottocategorie: la 3A non ha limitazioni di altezza, ma richiede una visibilità di 200 metri; la 3B non ha limitazioni di altezza, ma richiede una visibilità di soli 45 metri e garantisce la guida lungo la rotta di avvicinamento; la 3C non ha restrizioni di quota e visibilità e garantisce la guida sia lungo la rotta di avvicinamento che nella pista di parcheggio.

Quasi tutti gli aeroporti del Nord Europa sono ora equipaggiati con impianti standard della Categoria 2, mentre i maggiori aeroporti internazionali, come Heathrow e Gatwick, sono dotati di impianti della Categoria 3A. Per quanto ne sappiamo, non esistono aeroporti equipaggiati secondo standard superiori.

Con tolleranze tanto rigorose sulle apparecchiature dell'aeroscalo, gli aerei devono essere equipaggiati secondo standard analoghi. Quasi tutti i mezzi aerei per trasporto pubblico sono deliberati per il funzionamento in Categoria 2, che richiede la duplicazione delle apparecchiature riceventi, accoppiate al sistema di direzione di volo. Sul percorso di avvicinamento, l'aereo viene effettivamente fatto scendere dall'ILS fino all'altezza decisionale. Tuttavia, questa semplice soluzione non viene considerata abbastanza completa per l'atterraggio automatico.

Affinché gli aeromobili siano ritenuti adatti per l'atterraggio automatico, si devono montare apparecchiature riceventi in triplice esemplare, con il sistema di direzione volo che riceve istruzioni da due ricevitori in concordanza. Se

uno dei tre ricevitori va fuori servizio o fornisce informazioni erronee in un istante critico dell'avvicinamento, i suoi dati vengono ignorati e l'avvicinamento può essere completato. La possibilità di guasto a due ricevitori è considerata talmente bassa da non meritare considerazione ma, se questo dovesse accadere, il sistema di direzione volo farebbe rialzare di quota l'aereo, restituendo il controllo al pilota. La possibilità di questo evento è calcolata ad una percentuale minore di 10.000.000:1.

Sistemi di atterraggio a microonde (MLS)

Nonostante i progressi verificatisi nell'ILS, il sistema presenta ancora alcuni svantaggi: può essere fornito un percorso di avvicinamento soltanto rettilineo; è disponibile un numero insufficiente di frequenze per tutte le installazioni necessarie; inoltre, quando il terreno è montagnoso, in alcuni aeroporti il sistema non può essere installato. Nel 1972, l'International Civil Aviation Organisation ha pubblicato il capitolato per un nuovo sistema, funzionante nella banda dei 5 GHz. Dopo aver esaminato diverse proposte, nel 1978 ed è stato scelto il progetto americano Time Reference Scanned Beam (TRSB). Nonostante la decisione fosse stata presa, la vera e propria adozione del sistema è stata molto lenta e soltanto pochissimi aeroporti, dislocati soprattutto in zone montagnose, ne sono stati finora equipaggiati. Il principio base del sistema TRSB è illustrato in Figura 7. Un raggio di energia elettromagnetica, estremamente direzionale, viene spostato lungo il percorso di avvicinamento in avanti e poi indietro, nelle cosiddette scansioni "to" e "fro". Ogni aeromobile compreso nell'area di copertura del sistema riceverà pertanto due impulsi, ad intervalli di tempo corrispondenti alla posizione dell'aeromobile rispetto all'impianto.

La stessa sequenza viene poi ripetuta nel piano verticale, permettendo all'aeromobile di determinare il suo angolo di elevazione. La distanza dall'impianto è determinata da una installazione DME associata. Dopo aver determinato azimuth, elevazione e distanza, l'apparecchiatura ricevente può calcolare la rotta necessaria e l'angolo di planata per un avvicinamento regolare. Attualmente, gli impianti a terra forniscono soltanto informazioni, permettendo all'aereo di determinare con precisione la sua posizione. L'apparecchiatura dell'aereo può quindi utilizzare queste informazioni in qualsiasi modo necessario. Nella sua forma più semplice, si può trattare della presentazione su uno strumento per il controllo manuale, oppure può essere accoppiato al sistema di direzione volo per un avvicinamento automatico. In entrambi i casi, l'equipaggio può scegliere l'angolo di avvicinamento e di planata. E' tuttavia previsto che le apparecchiature di prossima generazione potranno garantire la guida anche per rotte di avvicinamento curve.

Il sistema fornisce anche la guida per piste illuminate da segnali e procedure di avvicinamento non riuscite, oltre ai dati fondamentali comprendenti i parametri di installazione come: minima pendenza di planata selezionabile, limiti di copertura dell'azimuth, eccetera. Per aeromobili opportunamente equipaggiati vengono trasmesse ulteriori informazioni, che possono comprendere anche le condizioni della pista ed i dati relativi alla località.

Per economizzare sulla banda di frequenza, viene utilizzata una sola frequenza, con i diversi elementi della trasmissione irradiati usando un formato in multiplex a divisione di tempo, come mostrato in Figura 8. L'intera sequenza dura 84 ms ed ogni scansione ("to" o "fro") occupa soltanto 4 ms. Date queste velocità di scansione, i sistemi meccanici non sono pratici ed è indispensabile ricorrere alla scansione elettronica. Il segnale viene irradiato da un array di antenne a tromba, alimentate da un sistema di sfasatori controllati elettronicamente, che determinano la posizione ed il movimento del fascio. Il numero di trombe può variare e dipende dalla località e dalla larghezza necessaria per il fascio. Il sistema MLS verrà suddiviso in categorie, analogamente all'ILS; attualmente ne esistono pochi esemplari e, per quanto ne sappiamo, nessuno è omologato per funzionare in una categoria superiore alla seconda.

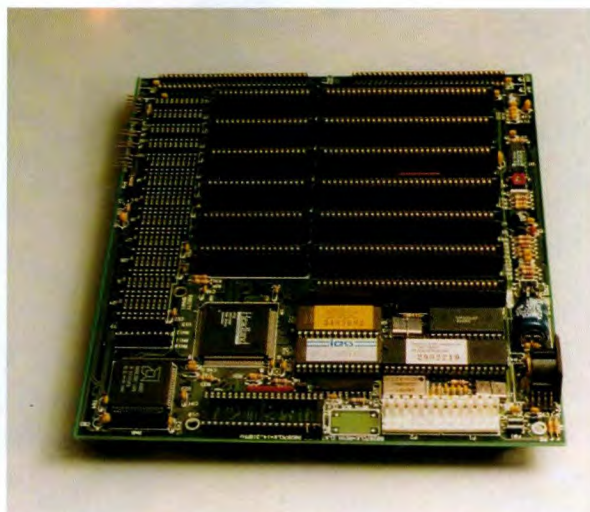
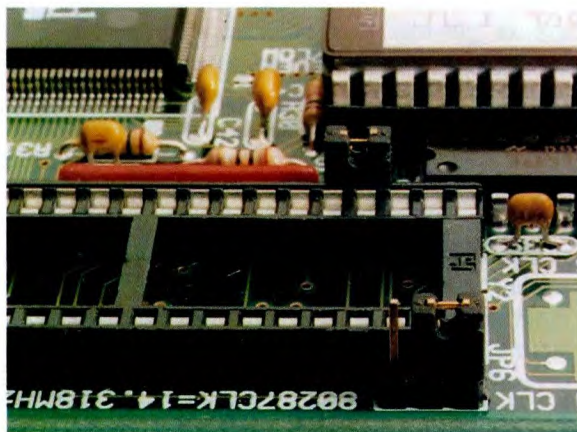
Sviluppi futuri

Il sistema MLS offre molti vantaggi rispetto all'ILS, ma le installazioni sono costose e quasi tutti gli aeroporti devono già affrontare forti investimenti nell'ILS. Questo porta ad una situazione tipo "serpente che si morde la coda". Gli aeroporti non ritengono giustificato investire in nuove tecnologie fino a quando la maggioranza degli aerei non sarà opportunamente equipaggiata, mentre i gestori delle linee aeree non intendono equipaggiare i loro mezzi con l'MLS fino a quando il sistema non sarà installato nella maggior parte degli aeroporti!

Poco tempo fa si è manifestato un ulteriore fattore, che potrebbe rivelarsi svantaggioso per il programma MLS. Il sistema di navigazione tramite satellite Global Positoning System (CPS) si è dimostrato tanto affidabile quanto preciso. Viene fornita una base di precisione a lungo termine per l'aggiornamento delle apparecchiature Inertial Navigation System (INS), portate da molti aeromobili a lunga percorrenza. Si sta ora prendendo in esame la precisione della combinazione di questi due sistemi: si prevede che sarà disponibile almeno la precisione di Categoria 1 in quasi tutto il mondo. Verrà così eliminata la necessità di sistemi di avvicinamento ed atterraggio con impianti basati a terra, nella maggior parte degli aeroporti mondiali. Data la conseguente riduzione della domanda, questo mette in forse il futuro dell'MLS.

Il sistema MLS si basa su un concetto brillante, ma il tempo impiegato nello sviluppo è stato talmente lungo da farlo sorpassare dagli eventi, lasciando in funzione i vecchi sistemi ILS, che continueranno a funzionare fino a quando la loro manutenzione cesserà di essere economica.

Questa seconda parte è una delle più importanti della serie di cui fa parte, perchè esamina dettagliatamente la composizione elettro-meccanica delle mother board 286 e 386, spiegando in particolare perchè è sempre necessario, durante il montaggio delle stesse all'interno del box alimentatore (desk-top o minitower che sia), effettuare svariati collegamenti tra connettori del circuito stampato e hardware esterno di supporto, e definire eventualmente configurazioni di jumpers diverse da quelle standard già previste.
L'alloggiamento di una piastra madre nel relativo box alimentatore è un'operazione non veloce ma neanche difficile, e richiede circa un'ora di tempo, più che altro per capire DOVE è opportuno sistemarla affinchè non sia poi di intralcio ad altri apparecchi interni (tipo l'hard disk) o a schede di comunicazione (ad esempio l'interfaccia grafica col monitor) o ai vari cavi di collegamento. Di questo specifico argomento comunque si parlerà diffusamente solo più avanti; infatti è necessario vedere prima come la mother board va messa in comunicazione col mondo esterno, tramite connettori, e anche se e come variare le configurazioni dei vari jumpers previsti sulla piastra.
A tal proposito si deve subito precisare che è purtroppo inevitabile condurre discorsi illustrativi dedicati; occorre cioè fare distinzione non solo tra 286 e 386, ma anche tra le moltissime versioni commerciali di uno stesso 286 o di un 386, ricordando che ad esempio un 386 SX 16/21 MHz è un prodotto ben diverso da un 386 DX ISA 40/64 MHz con 128 Kbyte di cache RAM. Addirittura due piastre con stessa CPU e stessa frequenza possono avere diversa sigla commerciale (anche se prodotte dalla stessa casa) e non essere perfettamente uguali per la diversa disposizione dei componenti on-board. Fortunatamente si parla di materiale standard, e dunque è sempre fatta salva, oltre alla piena compatibilità di funzionamento, anche una nutrita serie di somiglianze funzionali ed estetiche.
In questo articolo per il 286 si fa riferimento a una delle mother board più attuali della famiglia, quella con sigla BABY 286 LJ 12/16 MHz, vero capolavoro di integrazione e di tecnica d'assemblaggio. Per il 386 sarà invece testata un'autentica top-version best-seller, l'IT 386 LC 16/20 MHz. E' ovvio che qualsiasi considerazione fatta sui prodotti presi a riferimento è da ritenersi fondamentalmente valida per tutte le piastre madri compatibili e di pari specie. A proposito della BABY 286 LJ c'è da premettere che un'accurata analisi sul lato inferiore di saldatura del campione di riferimento ha portato a una curiosa "scoperta": la presenza di un piccolo resistore assolutamente fuori zona tipica, con tutta probabilità dovuta a una svista in fase di progettazione del master per il circuito stampato, peraltro splendidamente riuscito e montato. Il tutto non è ovviamente causa di alcun malfunzionamento; evidenzia semmai che sono stati svolti sul prodotto adeguati collaudi e riscontri di ottimizzazione. La prima cosa da fare quando si deve montare una mother board è, se e solo se si ritiene necessario farla, la variazione di una o più configurazioni-base (già definite in produzione) dei jumpers. Successivamente si provano i collegamenti dei connettori, per poi iniziare il montaggio vero e proprio

Mother Board 286 E 386. Il confronto fotografico tra BABY 286 LJ e IT 386 LC evidenzia notevoli affinità costruttive e somiglianze esteriori (componentistica, architettura, dimensioni), ma nasconde allo stesso tempo quelle che in realtà sono diversissime caratteristiche di funzionamento, tutte ovviamente a vantaggio del più potente e costoso 386.

Spazio Coprocessore. Anche sulla piastra tipo 286, oltre che sulla 386, può essere applicato il coprocessore per la CPU, e a tal scopo sono già previsti zoccolo di montaggio e jumper di configurazione.

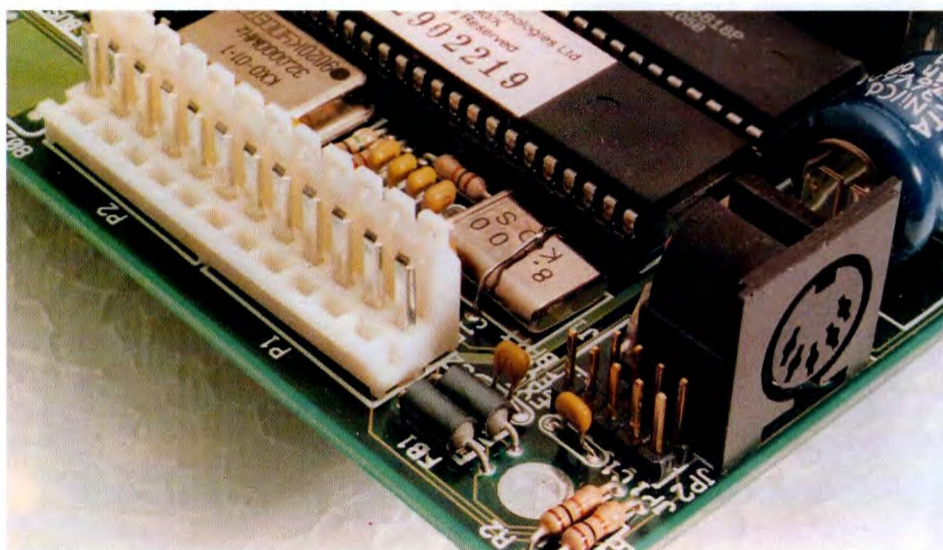
Collegamenti del 286. Parte di jumper e connettori del 286 si trova raggruppata in linea su un lato del circuito stampato, con l'evidente scopo di razionalizzare le relative operazioni di configurazione e connessione.

della piastra nel box di alloggiamento (rendendo i collegamenti definitivi). Nel 286 considerato è possibile intervenire su ben 6 jumpers, attenendosi però rigorosamente alle seguenti avvertenze di Figura 1:

• jumper 1 (JP3): mantiene attivo (se lasciato aperto) o disattiva (se chiuso) il controllore di parità (check-parity) del banco di memoria RAM; la funzione è inizialmente abilitata (jumper aperto) e tale va lasciata per non creare problemi di funzionamento, almeno fintanto che non si acquisisce buona conoscenza dell'argomento specifico. La disattivazione del controllore permette comunque di eliminare le RAM non più interessate (nella fattispecie da U23 a U26);

• jumper 2 (JP4): causa (solo se abilitato chiudendo i pin inizialmente aperti) il reset totale dei banchi RAM tipo CMOS, scaricandoli elettricamente; l'operazione diventa a volte necessaria per il buon funzionamento del sistema quando si effettuano variazioni di settaggio iniziale; detto reset equivale a staccare ogni alimentazione c.c. di mantenimento, compresa quella fornita dalle batterie ricaricabili;

• jumper 3 (JP5): definisce il tipo di memorie ROM e di EPROM con BIOS usate nella mother board. Sono inizialmente chiusi i pin di destra 2 e 3 (per EPROM tipo 27256 e ROM di 64 Kbyte), e solo dovendo cambiare i chip U30 e U40 con EPROM tipo 27128 e ROM di 32 Kbyte si sposterà la chiusura a sinistra sui pin 1 e 2;

• jumper 4 (JP6) : seleziona il clock di funzionamento nell'eventualità che alla CPU 286 già presente venga abbinato il coprocessore di supporto 80287. Inizialmente c'è chiusura a sinistra sui pin 1 e 2 per il normale funzionamento a frequenza 4,77 MHz: chiudendo

Alimentazione e tastiera. Il doppio connettore della linea di alimentazione e la coppia di raccordo con la tastiera esterna (presa DIN + jumper) si trovano su un angolo della mother-board 286.

BABY286LJ

VARIAZIONE SULLA CONFIGURAZIONE DI BASE	
O	POSSIBILE
0	POSSIBILE MA VINCOLATA
X	DA EVITARE

CODICE MOTHER BOARD	FUNZIONE	VARIAZIONE SULLA CONFIGURAZIONE DI BASE	CONFIGURAZIONE DI BASE		VARIAZIONE	
JP3	Controllore di parita' del banco RAM	0	1 2 APERTO	Funzione abilitata.	1 2 CHIUSO	Funzione disabilitata con possibilita' di togliere le relative RAM.
JP4	Reset totale dei banchi RAM	O	1 2 APERTO	Non abilitato.	1 2 CHIUSO	Abilitato.
JP5	Definizione del tipo di EPROM con BIOS e di ROM	0	1 2 3 APERTO-CHIUSO	EPROM tipo 27256 con ROM di 64 Kbyte.	1 2 3 CHIUSO-APERTO	EPROM tipo 27128 con ROM di 32 Kbyte.
JP6	Selezione del clock per l'eventuale coprocessore	0	1 2 3 CHIUSO-APERTO	Frequenza normale a 4,77 MHz.	1 2 3 APERTO-CHIUSO	Frequenza aumentata.
JP7	Scelta della velocita' del system/bus	X	1 2 CHIUSO	Funzionamento regolare.	1 2 APERTO	Malfunzionamento per avvenute variazioni di clock.
JP10	Interruttore del modo turbo	O	1 2 APERTO	Turbo azionato (clock di CPU velocizzato).	1 2 CHIUSO	Turbo escluso (clock di CPU normale).

Figura 1. Configurazione dei jumper del 286. Sono 6 i jumper previsti per le eventuali variazioni sulla configurazione di base del BABY 286 LJ.

sui pin 2 e 3 di destra si opta per gli 8 MHz (sistemi a 12 MHz) oppure 10,67 MHz (sistemi a 16 MHz);

• jumper 5 (JP7): controlla la velocità del bus di sistema, è normalmente chiuso e tale va lasciato. Aprendolo si causa l'immediato malfunzionamento del sistema, quindi è praticamente intoccabile;

• jumper 6 (JP10): è previsto per l'interruttore del cosiddetto "modo turbo", ossia velocizzato. Normalmente aperto, lascia il turbo attivato; chiudendolo, si passa a un clock di CPU standard più "calmo", assai utile per meglio controllare il flusso di programmi troppo veloci. Invece del semplice cavallotto di chiusura è consigliabile collegare ai pin 1 e 2 un interruttore esterno di controllo, sfruttando così il jumper come fosse un connettore.

Dopo il settaggio di tutti i jumpers la piastra madre diventa veramente personalizzata e pronta all'effettuazione dei collegamenti, che sono sempre abbastanza numerosi anche per la semplice 286. A tal scopo sono previsti connettori di vario tipo, generalmente posizionati alle estremità laterali del circuito stampato, e sempre dotati di almeno 2 pin, aventi le funzioni riportate in Figura 2:

• connettore 1 (P1-P2): è il più importante, e corrisponde alla linea di alimentazione in corrente continua che dev'essere fatta arrivare direttamente dal trasformatore che si trova nel box. I valori di tensione sono 4 rispetto a massa, e più precisamente: +5 V (pin 2, 10, 11 e 12), -5 V (pin 9), +12 V (pin 3), -12 V (pin 4) e massa (pin 5, 6, 7 e 8). Il pin numero 1 è invece riservato al segnale "power good" che conferma la presenza di alimentazione ogni volta che il sistema risulta regolarmente acceso e funzionante;

• connettore 2 (JP1): servirebbe per il collegamento della tastiera al sistema, ma in pratica non viene utilizzato perchè funge unicamente da ingresso alternativo a una già esistente presa DIN (J1) per la relativa connessione; tuttavia, per eventuali necessità d'uso, sono disponibili i segnali di clock (pin 1) e data (pin 2), oltre a spare (pin 3) e ai +5 V di alimentazione (positivo pin 5, massa pin 4);

• connettore 3 (JP2): permette il collegamento di un'eventuale batteria ricaricabile nichel/cadmio di supporto a quella già montata on-board, che essendo miniaturizzata non può alimentare continuamente il clock interno in tempo reale e tutti gli altri dati di set-up

presenti nelle memorie CMOS, se il computer viene lasciato spento per lunghi periodi. La tensione positiva di alimentazione (+6 V, genericamente un filo rosso) va applicata al pin 1, mentre per la massa (filo nero) è disponibile il pin 4. I pin intermedi 2 e 3 non vanno collegati;

• connettore 4 (JP8): serve per controllare un piccolo altoparlante, molto utile per le segnalazioni audio dei messaggi di sistema e per rendere udibili i suoni dei programmi usati (soprattutto videogiochi). Pin 1 per il segnale negativo, pin 4 per il positivo e pin 3 per la massa. Il pin 2 non va collegato;

• connettore 5 (JP9): pilota il led che segnala l'eventuale attivazione del modo turbo. Pin 1 per anodo, pin 2 per catodo;

• connettore 6 (JP11): serve per il pulsante di reset generale, e dispone di 2 semplici contatti (pin 1 e 2) da collegare ai terminali del pulsante stesso;

Figura 2. Collegamenti del 286. Esistono 7 diversi connettori per collegare il BABY 286 LJ al mondo esterno.

• connettore 7 (JP12): è previsto per la key/lock (chiave che abilita la tastiera) e per il led che segnala l'accensione del computer. Pin 1 per il positivo del led, pin 3 per il controllo della tastiera, pin 3 e 5 per la massa. Il pin 2 non va collegato.

Per quanto rigua.da il 386 (versione IT 386 LC), si può affermare che esiste una sostanziale affinità di costruzione col minore 286, e va quindi confermato quanto già detto su jumper e connettori, con le dovute precisazioni di Figura 3:

• jumper 1 (J8): ha le stesse funzioni del jumper JP3 nel 286, con la differenza che abilita il check-parity sulle RAM se lasciato chiuso, e lo sospende se viene aperto.

• jumper 2 (J7): determina la velocità di clock per la CPU, che rimane a 20 MHz se lasciato chiuso a sinistra (pin 1 e 2), mentre si abbassa a 16 MHz chiudendolo sulla destra (pin 2 e 3);

• jumper 3 (J6): ha le stesse funzioni del jumper JP7 nel 286, ma è possibile configurarlo a piacere, passando dai normali 8 MHz di clock del bus (chiusura a sinistra sui pin 1 e 2) ai 12 MHz (chiudendo a destra sui pin 2

BABY286LJ

COLLEGAMENTO	
O	NECESSARIO
◐	CONSIGLIABILE
X	NON RICHIESTO

CODICE MOTHER BOARD	FUNZIONE	COLLEGAMENTO	NUMERO DEL PIN DI CONNESSIONE											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1-P2	Linea di alimentazione	O	POWER GOOD	+5	+12	-12	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	-5	+5	+5	+5
JP1	Tastiera	X	CLOCK	DATA	SPARE	⊥	+5							
JP2	Batteria esterna di supporto	◐	+6	X	X	⊥								
JP8	Altoparlante	◐	SEGNALE NEGATIVO	X	⊥	SEGNALE POSITIVO								
JP9	Led del modo turbo	O	ANODO	CATODO										
JP11	Pulsante di reset	O	PRIMO CONTATTO	SECONDO CONTATTO										
JP12	Chiave tastiera e led di accensione	O	POSITIVO LED	X	⊥	INHIBIT TASTIERA	⊥							

IT386LC

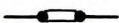
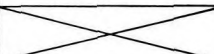
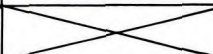
VARIAZIONE SULLA CONFIGURAZIONE DI BASE	
O	POSSIBILE
◐	POSSIBILE MA VINCOLATA

CODICE MOTHER BOARD	FUNZIONE	VARIAZIONE SULLA CONFIGURAZIONE DI BASE	CONFIGURAZIONE DI BASE	VARIAZIONE
J8	Controllore di parita' del banco RAM	◐	1 2 CHIUSO — Funzione abilitata.	1 2 APERTO — Funzione disabilitata.
J7	Scelta della velocita' della CPU	O	1 2 3 CHIUSO-APERTO — Clock a 20 MHz.	1 2 3 APERTO-CHIUSO — Clock a 16 MHz.
J6	Scelta della velocita' del system/bus	◐	1 2 3 CHIUSO-APERTO — Clock a 8 MHz.	1 2 3 APERTO-CHIUSO — Clock a 12 MHz.
J2	Scelta del clock per la tastiera	◐	1 2 3 CHIUSO-APERTO — Clock a 6 MHz.	1 2 3 APERTO-CHIUSO — Clock a 12 MHz.
J13	Definizione del tipo di batteria ricaricabile	◐	APERTO 1 3, CHIUSO 2 4 — Pack da 3,6 oppure 4,5 volt, con resistore limitatore di corrente.	CHIUSO 1-2, APERTO 3-4 — Pack da 4,5 volt tipo alcalino. CHIUSO 1-3, APERTO 2-4 — Pack da 6 volt. APERTO 1-2, CHIUSO 3-4 — Pack da 6 volt, con resistore limitatore di corrente.

Figura 3. Configurazione dei jumper del 386. Sono 5 i jumper previsti per le eventuali variazioni sulla configurazione di base dell'IT 386 LC.

Figura 4. Configurazione dei DIP-Switch del 386. Alcune particolari settaggi di configurazione dell'IT 386 LC vanno effettuati tramite 6 piccoli interruttori integrati.

IT386LC

CODICE MOTHER BOARD	FUNZIONE	SE APERTO (OFF)	SE CHIUSO (ON)
SW1-1	Adattatore display grafico	Modo monocromatico.	Modo colore (CGA oppure EGA).
SW1-2	Selezione della velocita' delle RAM dei banchi 0 e 1	100 ns (modo veloce).	120 ns (modo standard).
SW1-3	Selezione della velocita' delle RAM dei banchi 2 e 3	100 ns (modo veloce).	120 ns (modo standard).
SW1-4	Scelta dei cicli di attesa per il bus a 8 bit	4 normali.	1 extra aggiunto.
SW1-5	Scelta dei cicli di attesa per il bus a 16 bit	1 normale.	1 extra aggiunto.
SW1-6	NON UTILIZZABILE		

IT386LC

COLLEGAMENTO	
	○ NECESSARIO
	◐ CONSIGLIABILE
	X NON RICHIESTO

CODICE MOTHER BOARD	FUNZIONE	COLLEGAMENTO	NUMERO DEL PIN DI CONNESSIONE											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P23	Linea di alimentazione	○	POWER GOOD	+5	+12	-12	⊥	⊥	⊥	⊥	-5	+5	+5	+5
P21	Tastiera	X	CLOCK	DATA	SPARE	⊥	+5							
P20	Batteria esterna	○	+	X	⊥	⊥								
P3	Altoparlante	◐	SEGNALE AUDIO	X	⊥	+5								
P1	Led del modo turbo	○	SPARE	SPARE	NEGATIVO LED	POSITIVO LED								
P4	Pulsante di reset	○	PRIMO CONTATTO	SECONDO CONTATTO										
P5	Chiave tastiera e led di accensione	○	POSITIVO LED	X	⊥	INHIBIT TASTIERA	⊥							
P2	Interruttore del modo turbo	○	PRIMO CONTATTO	SECONDO CONTATTO										

Figura 5. Collegamenti del 386. Esistono 8 diversi connettori per collegare l'IT 386 LC al mondo esterno.

e 3);

• jumper 4 (J2): determina il clock di pilotaggio per la tastiera collegata al computer. Normalmente chiuso a sinistra (pin 1 e 2) per i 6 MHz, permette di passare a 12 MHz chiudendolo a destra (pin 2 e 3);

• jumper 5 (J13): definisce il tipo di batteria ricaricabile da abbinare alla mother board, e prevede ben 4 configurazioni. Normalmente c'è chiusura tra i pin 2 e 4, e ciò abilita pack di batterie da 3,6 o 4,5 V con resistore limitatore di corrente; chiudendo invece i pin 1 e 2 si predispone la piastra ai pack alcalini da 4,5 V; chiudendo i pin 1 e 3 si opta per i pack normali da 6 V; infine, con una chiusura sui pin 3 e 4 si seleziona un pack sempre da 6 V, ma con resistore limitatore di corrente.

Non sono previsti, per il 386, jumper di selezione per la velocità dell'eventuale coprocessore (in quanto la velocità diventa la stessa della CPU), nè per configurare il banco di memoria RAM in dotazione (variabile, ma autotestato e quantificabile dal sistema stesso).

E' semmai presente un DIP-switch a 6 linee per i particolari settaggi di Figura 4, da effettuare solo se strettamente necessario e comunque SOLO A SISTEMA DISATTIVATO E SPENTO, pena la possibile comparsa di danni e malfunzionamenti hardware non rimediabili:

• switch 1 (SW1-1): funge da adattatore del display grafico, selezionando il modo monocromatico (se aperto) oppure a colori (se chiuso);

• switch 2 (SW1-2): seleziona la velocità di accesso dei dati alle RAM alloggiate nei banchi 0 e 1, in modo veloce a 100 ns (se aperto) oppure standard a 120 ns (se chiuso);

• switch 3 (SW1-3): opera come il precedente SW1-2, ma agendo sugli altri banchi di RAM 2 e 3;

• switch 4 (SW1-4): determina i cicli di attesa (stati di wait) per il bus di comunicazione a 8 bit, optando per i normali 4 wait states (se aperto) oppure con 1 extra

aggiunto (se chiuso);
• switch 5 (SW1-5): determina i cicli di attesa per il bus di comunicazione a 16 bit, optando per il normale 1 wait state (se aperto) oppure con 1 extra aggiunto (se chiuso);
• switch 6 (SW1-6): non è utilizzabile sulla piastra analizzata, e va lasciato aperto (su off).
Per quanto riguarda infine i collegamenti a connettore del 386, va rilevato che rispetto alla piastra minore 286 la corrispondenza è quasi totale, vedere Figura 5, ma anche in questo caso occorre fare qualche considerazione:
• connettore 1 (P23): corrisponde esattamente a quello P1-P2 nel 286;
• connettore 2 (P21): corrisponde esattamente a quello JP1 nel 286, e funge da alternativa alla presa DIN P22;
• connettore 3 (P20): permette il collegamento del pack di batterie ricaricabili esterne, che provvede poi al mantenimento dei dati di set-up presenti nelle memorie anche a computer spento. Il tipo di pack applicato sarà conforme a quanto previsto dalla configurazione del relativo jumper J13. Normalmente il pack è adesivo, per essere attaccato all'interno del box alimentatore in posizione adeguata, e ha una coppia di fili rosso (positivo) e nero (massa). Pin 1 per il positivo, pin 3 e 4 per la massa; il pin 2 non va collegato;
• connettore 4 (P3): serve al collegamento di un piccolo altoparlante di segnalazione. Pin 1 per il segnale audio, pin 4 per il positivo e pin 3 per la massa. Il pin 2 non va collegato;
• connettore 5 (P1): pilota il led addetto alla segnalazione dell'eventuale modo turbo. Pin 3 negativo led, pin 4 positivo led, pin 1 e 2 spare;
• connettore 6 (P4): corrisponde esattamente a quello JP11 nel 286;
• connettore 7 (P5): corrisponde esattamente a quello JP12 nel 286;
• connettore 8 (P2): è previsto per il collegamento di un interruttore che, chiuso, seleziona il modo turbo velocizzato, oppure, se aperto, passa al modo di elaborazione standard. I pin 1 e 2 vanno considerati come semplici contatti per l'interruttore stesso.

MINI-GLOSSARIO DI INFOTRONICA

Le parole-chiave di questa prima parte che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

• **BIOS** Significa Basic Input/Output System; è un insieme di procedure software memorizzate in un'apposita memoria ROM (detta appunto BIOS ROM) che rendono possibile e gestiscono il funzionamento del computer, permettendo la corretta elaborazione dei programmi.
• **BUS DI SISTEMA** E' l'architettura di comunicazione multipla (a più linee) che permette il dialogo informatico tra i vari componenti della piastra madre, e soprattutto tra piastra madre e schede o periferiche collegate. Tipico è l'AT-BUS di comunicazione per slot di espansione a standard ISA o EISA.
• **CONNETTORE** Dispositivo elettro-meccanico di collegamento tra due o più circuiti, dotato di terminali a spina o a presa per l'accoppiamento via cavo.
• **COPROCESSORE** Potente chip, di uso opzionale, che se abbinato alla normale CPU è in grado di funzionare simultaneamente ad essa, potenziando enormemente, soprattutto in velocità, le capacità di elaborazione matematico-grafica del sistema. In pratica si fa carico di tutte le operazioni più complesse, agevolando l'unità centrale di processo. Normalmente il coprocessore si identifica con lo stesso codice, più uno, della CPU a cui può essere abbinato: ad esempio, una CPU della famiglia 386 richiede un coprocessore 387.
• **CMOS** Tecnologia di costruzione di circuiti integrati caratterizzati da architettura modulare con esecuzione a bassissimo assorbimento di funzioni logiche. Questi chip si distinguono per la notevole affidabilità, e perchè tollerano ampie variazioni dei parametri di funzionamento (ad esempio l'alimentazione): ne consegue che sono estremamente versatili.
• **DIL** Significa Dual In Line ed è uno standard metrico costruttivo che definisce, per la gran parte dei componenti oggi prodotti e commercializzati, la distanza tra i pin, che dev'essere esattamente 0,1 pollici, ossia 2,54 millimetri.
• **DIP-SWITCH** Piccolo componente elettronico con pin a passo DIL, composto da interruttori a slitta che possono essere aperti o chiusi dall'utente, per determinare le configurazioni ottimali di funzionamento nei circuiti.
• **EISA** Significa Extended Industrial Standard Architecture, è un'evoluzione dello standard ISA e definisce i parametri di comunicazione del bus di sistema interno a personal computer complessi come il 486.
• **ISA** Significa Industrial Standard Architecture e definisce i parametri di comunicazione del bus di sistema interno ai personal computer come il 386.
• **MEMORIE** Sono circuiti integrati, genealmente costruiti con tecnologia CMOS, capaci di registrare in modo permanente o temporaneo quantità di dati anche notevoli. Moltissimi sono i criteri di distinzione che qualificano ogni memoria: potenza, velocità, miniaturizzazione, architettura, autonomia, gestione statica o dinamica dei dati, eccetera.
Diventano di conseguenza moltissimi i TIPI di memoria: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CACHE-RAM, alcuni dei quali saranno dettagliatamente analizzati.

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione del proprio computer fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto.
Esistono attualmente 16 categorie di articoli, classificate da A a P; quelle evidenziate dall'indice sono obbligatorie, cioè dev'essere scelto (o già posseduto) sempre almeno un articolo fra quelli di volta in volta indicati.
I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire (tranne la categoria N dei DISCHETTI) e si intendono tutti già IVA 19% COMPRESA. Possono subire variazioni in diminuzione o in aumento legate all'andamento delle valute estere, in particolare dollaro USA e yen giapponese.
Ogni ordine va effettuato unicamente compilando l'apposito tagliando (o la relativa fotocopia), da inviare a:

DISCOVOGUE INFOTRONICS
P.O. BOX 386
41100 MODENA ITALY

La spedizione del materiale al richiedente avverrà entro pochi giorni e tramite pacco postale urgente (ordini fino a lire 1.000.000) oppure corriere espresso (ordini oltre lire 1.000.000). Il pagamento (da effettuarsi alla consegna) sarà dell'importo corrispondente al totale risultante, più le sole spese di spedizione, normalmente di lire 23.000.
E' a disposizione di tutti la speciale hot-line telefonica

059-24.22.66

per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica: in particolare si consiglia, per ogni ordine, di chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati; sono possibili anche eventuali forme di pagamento rateizzato, ma vanno sempre preventivamente concordate.
Tutto il materiale è garantito 1 anno da difetti di fabbricazione, è di primissima scelta e viene inoltre prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici.
Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

PC 286-386 IN KIT

COGNOME__________ NOME__________
INDIRIZZO__________ N° _____
CAP_____ LOCALITA' __________ PROV._____
TELEFONO__________ DATA D'ORDINE__________

QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____

TOTALE A PAGARE lire__________ + spese spedizione
FIRMA (del genitore per i minorenni) __________

LISTINO PREZZI

Categoria A **- ALIMENTATORI**
(sceglierne uno tra quelli indicati)
[A01] Desk-top 200 watt con display 167
[A11] Minitower 200 watt con display 206

Categoria B **- MOTHER BOARD**
(sceglierne una tra quelle indicate)
[B01] 286 12/16 MHz 170
[B02] 286 16/21 MHz 183
[B03] 286 20/27 MHz 345
[B11] 386 SX 16/21 MHz 526
[B12] 386 SX 20/27 MHz 581
[B13] 386 DX ISA 25/34 MHz 1.092
[B14] 386 DX ISA 33/58 MHz + 128 K cache ... 1.429
[B15] 386 DX ISA 40/64 MHz + 128 K cache ... 1.755

Categoria C **- TASTIERE**
(sceglierne una tra quelle indicate)
[C01] 101/2 tasti normali 73
[C02] 101/2 tasti microswitch 75
[C11] 101/2 tasti microswitch con trackball 161

Categoria D **- MEMORIA RAM**
(scegliere una dotazione tra quelle indicate, assicurandosi che la mother board possa ospitarla, e nel dubbio informarsi alla hot-line)
[D01] 1 megabyte 93
[D02] 2 megabyte 186
[D03] 3 megabyte 279
[D04] 4 megabyte 372
[D05] 6 megabyte 558
[D06] 8 megabyte 744
[D07] 12 megabyte 1.116
[D08] 16 megabyte 1.488
[D09] 24 megabyte 2.232
[D10] 32 megabyte 2.976

Categoria E **- FLOPPY DISK DRIVER**
(sceglierne almeno uno tra quelli indicati)
[E01] 3,5" 1,44 megabyte 113
[E11] 5,25" 1,2 megabyte 98

Categoria F **- HARD DISK DRIVER**
(scelta facoltativa)
[F01] 42 megabyte 28 ms 349
[F02] 89 megabyte 19 ms 593
[F03] 124 megabyte 18 ms 710
[F04] 211 megabyte 15 ms 1.149

Categoria G **- SCHEDE VIDEO**
(sceglierne una tra quelle indicate)
[G01] 800x600 16 colori 8/16 bit 256 K 132
[G11] 1024x768 16/256 colori 16 bit 512 K 187
[G12] 1024x768 16/256 colori 16 bit 1 Mb.......208

Categoria H **- MONITOR A BASSA RADIAZIONE E CON BASE BASCULANTE**
(sceglierne uno tra quelli indicati)
[H01] CGA mono ambra QTEC
M14A 14" 720x350 179
[H02] CGA mono bianco QTEC
M14P 14" 720x350 185
[H03] VGA mono bianco QTEC
M14VP 14" 640x480 211
[H11] VGA mono bianco PHILIPS
7BM-749 14" 640x480 253
[H21] SVGA colori TVM 3A 14"
1024x768 interl. 673
[H22] SVGA colori TVM 4A 14"
1024x768 interl. 747
[H23] SVGA colori TVM 3A+ 14"
1024x768 interl. 859
[H24] SVGA colori TVM 5A 15"
1024x768 NO interl. 1.020
[H31] SVGA colori NEC 2A 14" 800x600 736
[H32] SVGA colori NEC 3D 14"
1024x768 interl. 962
[H33] SVGA colori NEC 4D 16"
1024x768 NO interl. 1.723
[H34] SVGA colori NEC 5D 20"
1280x1024 NO interl. 3.421

Categoria I **- SCHEDE DI COMUNICAZIONE**
(scegliere quelle che servono tra quelle indicate)
[I01] AT bus 2FD/2HD + 2 ser + 1 par + 1 game ... 46
[I02] 2 ser + 1 par + 1 game 31
[I03] 1 ser. 18
[I04] 1 par. 15
[I05] 2 game 23

Categoria J **- COPROCESSORI MATEMATICI**
(scelta facoltativa)
[J01] INTEL 287 XL 6/12 MHz per tutti i 286....412
[J11] INTEL 387 SX 16/21 MHz 639

[J12] INTEL 387 DX 16/21 MHz 718
[J13] INTEL 387 SX 20/27 MHz 693
[J14] INTEL 387 DX 20/27 MHz 815
[J15] INTEL 387 DX 25/34 MHz 1.025
[J16] INTEL 387 DX 33/58 MHz 1.255
[J51] IIT 287 12/16 MHz 294
[J52] IIT 287 20/27 MHz 349
[J61] IIT 387 SX 16/21 MHz 515
[J62] IIT 387 DX 16/21 MHz 532
[J63] IIT 387 SX 20/27 MHz 569
[J64] IIT 387 DX 20/27 MHz 614
[J65] IIT 387 DX 25/34 MHz 724
[J66] IIT 387 DX 33/58 MHz 993

***Categoria K* - SCHEDE OPZIONALI**
(scelta facoltativa)
[K01] Pocket-modem ACEX
DM-2400P 2400 bps 212
[K02] Modem ACEX DM-2400M
EP 2400 bps classe 5 289
[K11] Fax PLUSTEK DATAFAX PLUS 8 bit 450
[K12] Fax IRON F96
2400/9600 bps orario progr. 547
[K21] Sound blaster 332

***Categoria L* - ACCESSORI**
(scelta facoltativa)
[L01] Joystick SPECTRA VIDEO QS123 19
[L02] Joystick WINNER 909 28
[L11] Mouse GENIUS GM-D320
200/800 dpi 39
[L12] Mouse GENIUS GM-F303
350/1050 dpi 85
[L13] Mouse LOGITECH SERIES
950/19000 dpi 142
[L14] Radio-mouse LOGITECH
CORDLESS senza fili 288
[L21] Trackball GENIUS GK-T320
350/1050 dpi 105
[L22] Trackball LOGITECH TRACKMAN
50/15000 dpi 187
[L31] Scanner GENIUS GS-B105G
400 dpi 256 grigi 378
[L32] Scanner GENIUS GS-C105
400 dpi 256 colori 805
[L41] Tavoletta GENIUS GT-906 9x6" 247
[L42] Tavoletta GENIUS GT-1812D 18x12" 897
[L51] Touchpad QTEC QTP-01 150/400 dpi 98
[L61] Schermo antiriflesso in cristallo 183
[L71] Kit di pulizia drive 3,5" + 5,25" 46

***Categoria M* - STAMPANTI**
(scelta facoltativa)
[M01] 24 aghi FUJITSU DL900
110 col. 150 cps 492
[M02] 24 aghi FUJITSU DL1100
110 col. 200 cps 570
[M03] 24 aghi FUJITSU DL1200
136 col. 200 cps 802
[M11] 24 aghi NEC P20 80 col. 180 cps 593
[M12] 24 aghi NEC P30 136 col. 180 cps 829
[M13] 24 aghi NEC P60 80 col. 250 cps 1.034
[M14] 24 aghi NEC P70 136 col. 250 cps 1.277
[M15] 24 aghi NEC P90 136 col. 333 cps 1.944
[M21] Laser NEC S60 1,5 megabyte 6 pm 2.121
[M22] Laser NEC S60P 2 megabyte
6 pm PostScr. 3.266
[M23] Laser NEC COLORMATE
8 megabyte Postscr. 10.070

***Categoria N* - DISCHETTI**
(scelta facoltativa; considerare che sono disponibili unicamente confezioni da 50 pezzi)
[N01] Dischetto BULK 3,5" 2f/2d ....lire 750
[N02] Dischetto BULK 3,5" 2f/Hd ....lire 1.450
[N03] Dischetto BULK 5,25" 2f/2d ....lire 460
[N04] Dischetto BULK 5,25" 2f/Hd ....lire 790
[N11] Dischetto 3M 3,5" 2f/2d ....lire 1.740
[N12] Dischetto 3M 3,5" 2f/Hd ....lire 3.190
[N13] Dischetto 3M 5,25" 2f/2d ....lire 1.160
[N14] Dischetto 3M 5,25" 2f/Hd ....lire 1.950

***Categoria O* - SERVIZI SPECIALI DI VENDITA**
(scelta facoltativa)
[O01] Fornitura di tutto il materiale già montato, collaudato e funzionante ....120 + 3% del totale
[O02] Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l'acquirente non riuscisse a montare o far funzionare ....150 + 5% del totale
[O11] Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 3 anni dalla data di acquisto ... 6% del totale

***Categoria P* - SCONTI E PROMOZIONI**
(non cumulabili e riservati agli aventi diritto)
[P01] Sconto speciale per scuole e utenza professionale, su singole forniture di almeno lire 10.000.000 e con pagamento immediato ......5% del totale
[P11] Sconto extra riservato a tutti gli abbonati a riviste del Gruppo Ed. Jackson, utilizzabile una sola volta da ciascun abbonato .... 3% del totale

TRASPONDER TELEFONICO

di A. Spadoni

Un progetto dedicato a quanti dispongono di due linee. L'apparecchio provvede a smistare automaticamente le chiamate in arrivo da una linea all'altra consentendovi di rispondere ovunque vi troviate.

Col diffondersi dei fax, il numero di coloro che dispongono di due linee telefoniche è aumentato vertiginosamente. Avere a disposizione due linee consente di realizzare dei particolari ed interessanti sistemi di comunicazione.
Un esempio di cosa è possibile fare in questo campo ce lo fornisce il dispositivo descritto in queste pagine. Il circuito proposto consente di smistare automaticamente le telefonate in arrivo verso una qualsiasi altra utenza precedentemente programmata.
Se, ad esempio, il vostro ufficio dispone di due linee telefoniche, questo apparecchio vi consentirà di rispondere alle chiamate in arrivo, ad esempio, da casa vostra o da qualsiasi altro apparecchio telefonico.
Addirittura, se disponete di un cellulare, il circuito potrà smistare le chiamate in arrivo sul numero del portatile consentendovi di rispondere non solo alle chiamate dirette ma anche a quelle provenienti dal vostro ufficio.

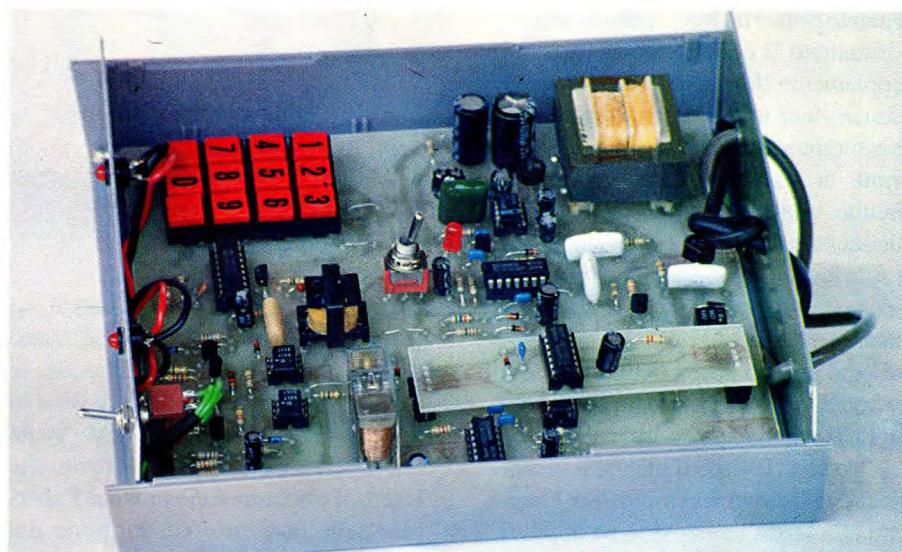
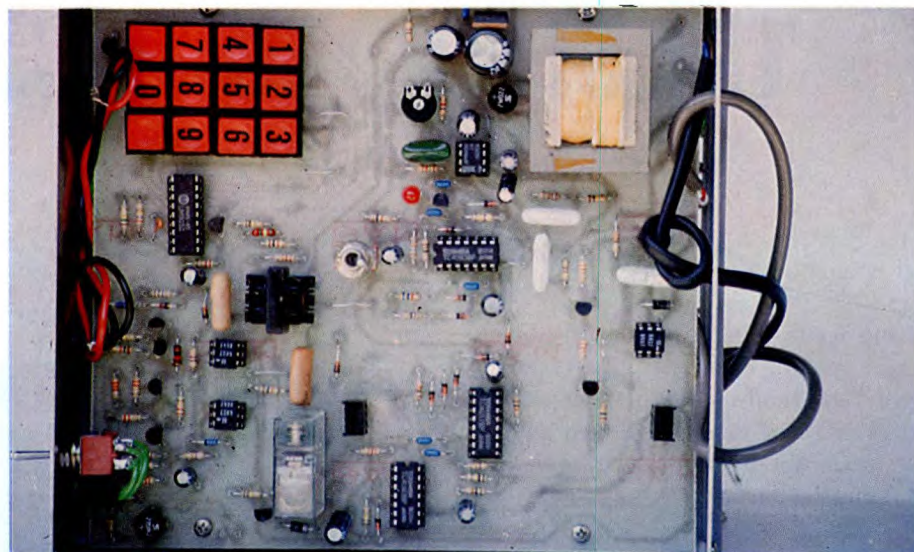



Figura 1. Schema a blocchi del trasponder telefonico.

Il funzionamento

Il funzionamento di questo dispositivo è relativamente semplice.
Quando è in arrivo una chiamata sulla linea telefonica A, si attiva un combinatore collegato alla linea B che "chiama" un numero precedentemente impostato.
Mentre il combinatore compone il numero, la linea A viene chiusa ed al corrispondente viene inviato un messaggio digitalizzato di questo tenore: "Siete in attesa di essere collegati col signor Mario Rossi, vi preghiamo di attendere".
Non appena il circuito del combinatore completa la chiamata, le linee vengono collegate tra loro ed i due utenti possono colloquiare normalmente.
Al termine della comunicazione, un particolare circuito resetta automaticamente il sistema aprendo le due linee.

Nonostante la complessità delle funzioni svolte, il circuito del trasponder è relativamente semplice. Abbiamo previsto la possibilità di non utilizzare il sintetizzatore vocale il quale, proprio per questo motivo, è montato su una piastra separata che descriveremo il mese prossimo.
Le due linee risultano sempre galvanicamente isolate tra loro, anche quando si è instaurato il collegamento; per l'accoppiamento del segnale di bassa frequenza viene utilizzato un trasformatore con rapporto unitario.
Prima di addentrarci nell'analisi del circuito elettrico, diamo un'occhiata allo schema a blocchi riportato in Figura 1. Alla linea A è collegato un ring detector che si attiva quando giunge una chiamata.
Ad ogni squillo il ring detector genera un impulso che viene inviato ad un contatore. Il primo impulso attiva il circuito che "chiude" la linea B mentre il secondo impulso attiva il combinatore collegato alla stessa linea. Al terzo impulso viene chiusa anche la linea A per cui il contatore si blocca in questo stato dal momento che, chiusa la linea, cessa anche il segnale di chiamata.
Contemporaneamente alla chiusura della linea viene attivato un sintetizzatore vocale che espleta una doppia funzione: avvisare l'utente collegato alla linea A che sta per essere instaurato il collegamento ed evitare che lo stesso utente senta in linea i fastidiosi impulsi di chiamata generati dal combinatore. La frase deve avere una durata appena più lunga del tempo impiegato dal combinatore per comporre il numero.
Al termine il sintetizzatore viene escluso e le due linee vengono accoppiate tra loro mediante un idoneo trasformatore.
Al posto del sintetizzatore vocale può essere impiegato un timer che, attivando per alcuni secondi il relè, impedisce al chiamante di udire gli impulsi presenti sulla linea B durante la composizione del numero.
Il trasponder rimane attivo per tutta la

durata del collegamento. Quando, al termine della telefonata, i due utenti abbassano la cornetta, su entrambe le linee risulta presente per circa 30 s la nota di occupato. Tale segnale viene riconosciuto da un apposito circuito che resetta il contatore e ciò provoca l'apertura delle due linee ed il ritorno del circuito allo stato di riposo. Lo stadio che identifica l'"occupato" impiega circa 4-5 s per riconoscere questo particolare segnale che è costituito da brevi note a 440 Hz; il circuito è in grado di discernere tra i vari segnali generati dalle centrali telefoniche nonostante la frequenza delle note sia sempre la stessa (440 Hz).
Gli stadi collegati alla linea A vengono alimentati dalla rete luce mediante un semplice alimentatore; quelli che fanno capo alla linea B,invece, traggono l'alimentazione dalla linea telefonica. La corrente necessaria al funzionamento dei circuiti è infatti talmente bassa da consentire una soluzione del genere. Analizziamo ora in dettaglio il funzionamento del nostro circuito.

Il circuito elettrico

Come si vede nello schema di Figura 2, esistono due masse che non sono collegate tra loro. La prima fa capo alla linea n.1, la seconda alla linea n.2. I collegamenti tra i due stadi sono garantiti da due fotoaccoppiatori e da un trasformatore di segnale.
La prima linea è collegata al ponte PT1 ed al ring detector che fa capo al fotoaccoppiatore FC1. A valle del ponte la polarità della tensione di linea è costante. Dopo il ponte troviamo un particolare interruttore elettronico formato dai transistor T4 e T3.
A seconda della tensione applicata sulla base di T3 l'interruttore risulta aperto o chiusto. Quando questo circuito è attivo, la linea viene chiusa sulla resistenza R5 ed il segnale audio che si sovrappone alla componente continua viene applicato, tramite il condensatore C25, al trasformatore TF1.
Il segnale giunge ai capi del trasformatore esclusivamente se il relè si trova nello stato di riposo. In caso contrario, in linea viene inviato il segnale proveniente dal sintetizzatore vocale esterno. Alla prima linea telefonica è collegato anche il ring detector che fa capo a FC1. Questo stadio trasforma gli impulsi alternati di chiamata in brevissimi impulsi in grado di fare avanzare il contatore che fa capo a U2.
Ogni volta che in linea sono presenti gli impulsi di chiamata, il transistor contenuto nel fotoaccoppiatore si attiva ed il

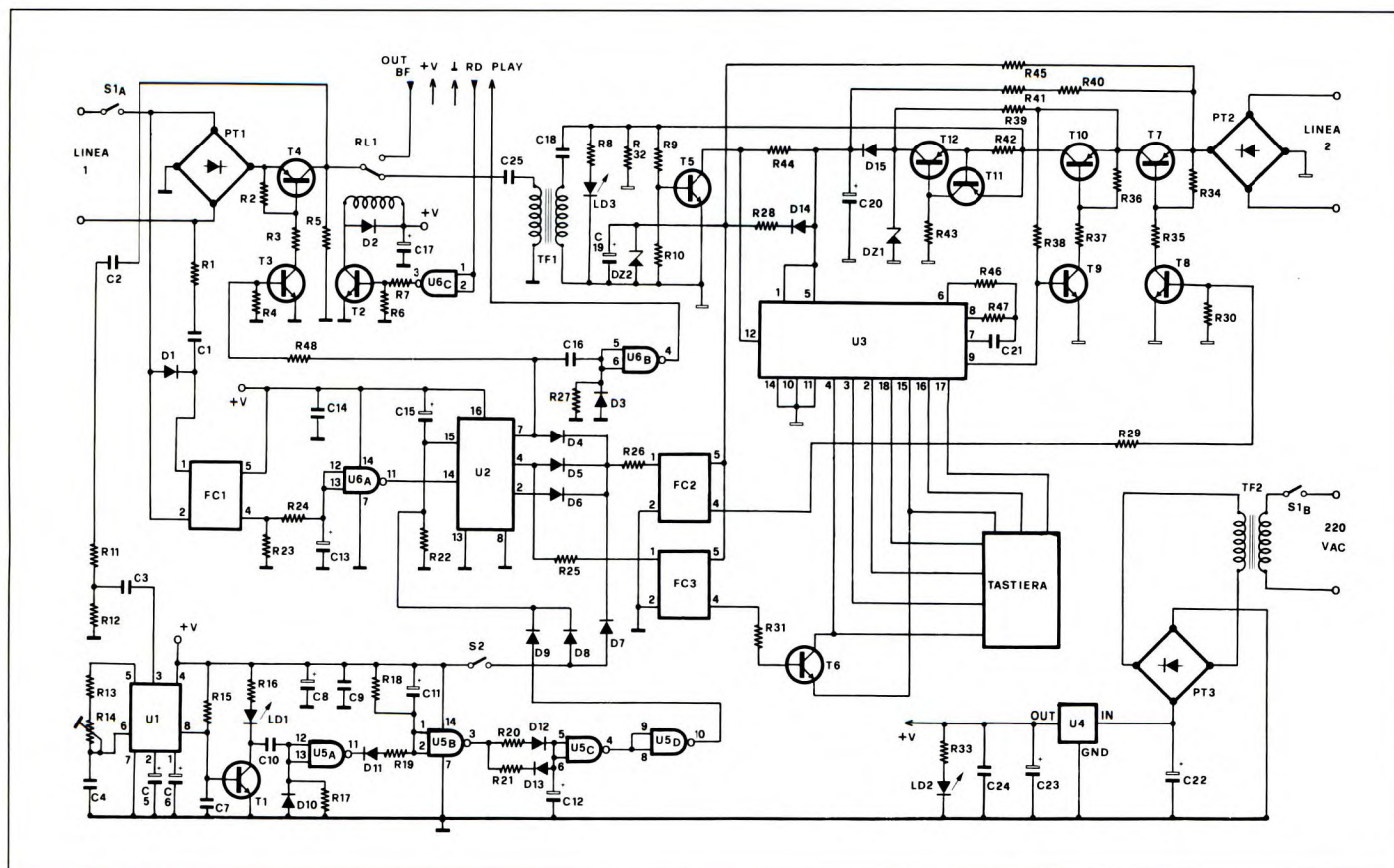



Figura 2. Circuito elettrico del trasponder. Anche le masse delle due linee sono separate tra di loro.

pin 4 passa da un livello basso ad un livello alto.

La rete RC formata da R24 e da C13, ma soprattutto la porta a trigger di Schmitt U6a, trasformano il segnale di ingresso in un impulso molto breve e con fronti di salita e discesa ripidissimi. Questo stadio è indispensabile per ottenere un preciso avanzamento da parte del contatore U2.

Gli impulsi vengono applicati direttamente al terminale di clock del contatore (pin 14). All'accensione la rete RC composta da C15 e R22 provvede a resettare il contatore ed attivare l'uscita OUT0 che fa capo al pin 3; in questa condizione l'uscita OUT0 presenta un livello logico alto mentre tutte le altre uscite del contatore si trovano a 0. Immaginiamo a questo punto che arrivi una chiamata. Dopo il primo squillo il contatore avanzerà di un passo e si attiverà l'uscita 1 (terminale 2 di U2). Il passaggio da 0 a 1 dell'uscita OUT1 determina l'entrata in conduzione del fotoaccoppiatore FC2 che, come vedremo più avanti, controlla l'interruttore di attivazione della seconda linea telefonica che viene immediatamente chiusa. Al secondo squillo si attiverà l'uscita OUT2 del contatore (pin 4) e di conseguenza il pin 2 tornerà a livello zero. Grazie a D5, FC2 resta attivo mentre ora entra in conduzione anche FC3 che a sua volta attiva T6.

Questo transistor simula la chiusura del pulsante di memoria del combinatore telefonico il quale inizia così a comporre il numero memorizzato in precedenza. Al terzo squillo si attiverà l'uscita OUT3 del contatore (pin 7) mentre l'uscita OUT2 tornerà a livello basso. L'attivazione della terza uscita del contatore comporta numerosi cambiamenti. Il fotoaccoppiatore FC2 viene mantenuto attivo grazie al diodo D4 e pertanto la seconda linea telefonica rimane chiusa. Il terzo fotoaccoppiatore, invece, viene disattivato in quanto l'uscita OUT2 presenta ora un livello logico basso. Ciò non ha alcuna conseguenza sul combinatore in quanto, per generare il numero memorizzato, è sufficiente chiudere per un breve istante il pulsante di memoria o, come abbiamo fatto noi, simulare questa operazione attivando per un breve periodo il transistor T6.

La terza uscita del contatore controlla anche l'interruttore di linea composto da T4 e T3; la base di quest'ultimo transistor è infatti connessa al pin 7 del contatore tramite la resistenza R48. L'interruttore chiude la linea sulla resistenza R5 e collega alla stessa un avvolgimento del trasformatore di segnale TF1.

La chiusura della linea provoca anche la cessazione degli impulsi di chiamata per

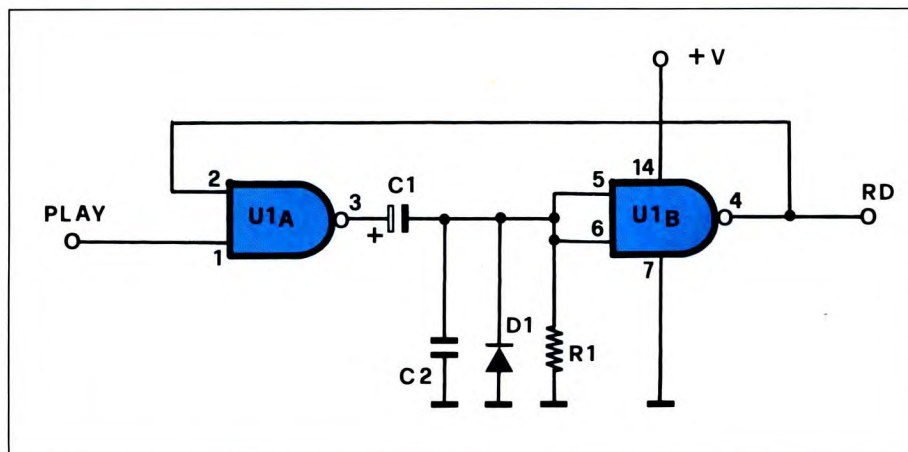



Figura 3. Schema elettrico del timer di linea basato su due porte logiche.

cui il contatore si blocca e non può più avanzare. La terza uscita resta perciò attiva (mentre tutte le altre sono a livello zero) sino a quando il contatore non viene resettato.
Nel momento in cui la prima linea viene chiusa, il combinatore della seconda è ancora in funzione per cui se le due linee venissero collegate tra loro il chiamante sentirebbe i fastidiosi impulsi generati dal combinatore. Per ovviare a ciò, non appena la prima linea viene chiusa, il relè commuta l'ingresso audio su una sorgente esterna.
Nella versione più complessa del trasponder abbiamo previsto un sintetizzatore vocale che, in questo frangente, genera una appropriata frase.
Tuttavia il circuito esterno può anche non generare alcun segnale, come nella versione più semplice dove il semplice timer di Figura 3 attiva per qualche secondo il relè.
Anche in questo caso il corrispondente non sente gli impulsi di chiamata. Per attivare il circuito esterno il nostro dispositivo genera un breve impulso negativo di play; quando il sintetizzatore o il timer sono attivi la linea denominata RD presenta un livello logico basso e perciò il relè risulta attratto.
Durante questa fase l'eventuale segnale di bassa frequenza viene applicato in linea grazie ai contatti del relè. Quando il circuito esterno si disattiva, la prima linea telefonica viene collegata definitivamente al trasformatore di segnale TF1.
Sicuramente, a questo punto, il combinatore avrà ultimato la composizione del numero ed il chiamante potrà udire prima il segnale di "libero" e poi la voce dell'interlocutore. Se, invece, la linea fosse occupata, il chiamante sentirà la relativa nota. I due interlocutori possono colloquiare tra loro per il tempo che desiderano.
E' importante sottolineare questo fatto perchè in commercio esistono dei trasponder per uso telefonico che restano attivi per periodo di tempo prefissato. Nel nostro caso, invece, l'apparecchio resta attivo sino a quando non termina la comunicazione ovvero sino a quando i due corrispondenti non abbassano la cornetta.
Quando il chiamante interrompe la comunicazione, la prima linea è ancora chiusa e pertanto dalla centrale giunge, per circa 30 s, il segnale di occupato. Questo segnale viene riconosciuto dallo stadio che fa capo a U1 e U5, stadio che provvede a generare l'impuso di reset per il contatore U2. Quando questo integrato viene resettato, entrambe le linee vengono riaperte e il dispositivo torna nello stato di riposo. Il segnale di occupato è formato da una serie molto ravvicinata di toni a 440 Hz. Occorre perciò riconoscere innazitutto il segnale a 440 Hz in arrivo dalla linea telefonica.
A ciò provvede il "tone decoder" che utilizza un comune LM567 al cui ingresso giunge il segnale audio presente sulla prima linea. Il trimmer R14 consente di accordare perfettamente il circuito sulla frequenza esatta di 440 Hz.
Quando il circuito riconosce la nota, l'uscita (pin 8) passa da un livello logico alto ad un livello basso ed il led LD1 (normalmente acceso) collegato sul collettore di T1 si spegne.
Guardando il led e regolando il trimmer è possibile accordare perfettamente il

FUTURA ELETTRONICA

Produzione apparecchiature elettroniche e scatole di montaggio. Vendita al pubblico di componenti elettronici attivi e passivi, strumentazione e accessoristica. Novità elettroniche da tutto il mondo. Consulenza e progettazione conto terzi.

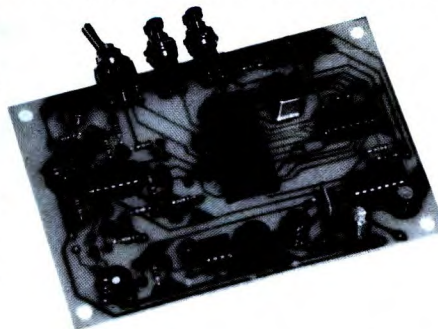
Elenco delle scatole di montaggio di nostra produzione apparse sulla rivista Fare Elettronica:

FE66 - REGISTRATORE CON RAM DINAMICA DA 256KBIT (rivista n. 60, maggio 1990)
Completo di microfono e altoparlante, questo circuito è in grado di registrare e riprodurre segnali audio della durata massima di 11 o 16 secondi. L'attivazione del circuito avviene mediante i due pulsanti di REC e PLAY. Tensione di alimentazione compresa tra 5 e 15 volt, potenza di uscita di 0,5 watt.
FE66K (kit) Lire 45.000 FE66M (montato) Lire 60.000

Registratore digitale con RAM dinamica FE66

FE526 - SEGRETERIA TELEFONICA DIGITALE (rivista n. 61, giugno 1990)
Una novità assoluta: il messaggio che viene inviato all'interlocutore è registrato su RAM anzichè su nastro a ciclo continuo. Il dispositivo controlla un registratore a cassette esterno (non compreso nel kit) sul quale vengono registrate le chiamate. Generatore di nota incorporato e indicatore di chiamate a led.
La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta e l'alimentatore. Non è compreso il contenitore.
FE526 (kit) Lire 92.000

FE528 - RISPONDITORE TELEFONICO DIGITALE (rivista n. 62, luglio 1990)
Risponde in vostra assenza inviando in linea il messaggio da voi precedentemente memorizzato su RAM dinamica. Circuito completo di alimentatore dalla rete luce. Durata del messaggio: 11 o 16 secondi. Funzionamento completamente automatico. Facile da installare e utilizzare. FE528 (kit) Lire 86.000

FE77 - ELETTROSTIMOLATORE TENS (rivista n. 63, settembre 1990)
Per alleviare dolori muscolari acuti e cronici. Il dispositivo stimola la produzione di endorfine, sostanze morfinosimili che alleviano il dolore. Il generatore è corredato di placchette in gomma conduttiva 3M riutilizzabili. Funzionamento a pile. Possibilità di regolare l'ampiezza e la frequenza degli impulsi elettrici.
FE77K (kit) Lire 70.000 FE77M (montato) Lire 86.000

Risponditore telefonico FE528

FE282 - SCRAMBLER TELEFONICO AD INVERSIONE DI BANDA
(rivista n. 64, ottobre 1990)
Per proteggere le comunicazioni telefoniche da orecchi indiscreti. Funzionamento full-duplex. Il dispositivo può essere facilmente collegato a qualsiasi telefono. Il segnale audio viene codificato con la tecnica dell'inversione di banda controllata digitalmente. Per il collegamento tra due utenti è necessario utilizzare due apparecchiature. Funzionamento a pile.
FE282M (montato, collaudato e inscatolato) Lire 380.000

FE283 - SCRAMBLER TELEFONICO A V.S.B.
(rivista n. 65, novembre 1990)
Versione più sofisticata dello scrambler per uso telefonico. Questo circuito utilizza la tecnica VSB (Variable Split Band) che consente di scegliere tra 32 differenti tipi di codifica. Il codice viene selezionato mediante un microswitch. Anche in questo caso il funzionamento è completamente full-duplex. Alimentazione a pile. L'apparecchio è disponibile esclusivamente montato, collaudato e inscatolato. FE283M (montato e collaudato) Lire 520.000

FE610 - SUONERIA PARLANTE (rivista n. 66, dicembre 1990)
Prendo il posto della tradizionale suoneria telefonica. Le telefonate in arrivo vengono annunciate da una suadente voce femminile. Il dispositivo utilizza un riproduttore digitale munito di una EPROM sulla quale è inciso il messaggio. Funzionamento a pile, potenza di uscita di circa 0,5 watt. FE610 (kit) Lire 68.000

FE66/2 - REGISTRATORE DIGITALE CON RAM DINAMICA 512KBIT (rivista n. 67, gennaio 1991)
Sedici secondi con ottima fedeltà: è il tempo di registrazione di questo dispositivo che utilizza due RAM dinamiche per complessivi 512 Kbit. La maggior capacità di memoria consente di aumentare la frequenza di campionamento e di migliorare così la qualità del suono. Tensione di alimentazione compresa tra 5 e 15 volt. Il circuito comprende il microfono e l'altoparlante.
FE66/2K (kit) Lire 72.000 FE66/2M (montato) Lire 85.000

FT01 - SINTETIZZATORE PARLANTE PER CINTURE DI SICUREZZA (rivista n. 69, marzo 1991)
Ci ricorda di allacciare le cinture di sicurezza subito dopo aver messo in moto la vettura. La voce viene generata da un minuscolo sintetizzatore che utilizza la tecnica OTP (One Time PROM). Si installa facilmente su qualsiasi tipo di vettura. Potenza audio di uscita di circa 1/2 watt. Il dispositivo non necessita di alcuna taratura o messa a punto. FT01 (kit) Lire 55.000 FT01M (montato) Lire 65.000

FT02 - SIRENA PARLANTE (rivista n. 69, marzo 1991)
Prende il posto della sirena negli impianti antifurto per auto. La frase generata (''Attenzione è in atto un furto, stanno rubando questa vettura'') è memorizzata in maniera permanente in uno speciale sintetizzatore vocale realizzato con la tecnica OTP. La potenza di uscita è di 20 watt. La scatola di montaggio non comprende l'altoparlante da 4 ohm. FT02 (kit) Lire 62.000 FT02 (montato) Lire 75.000

FT03 - REGISTRATORE DIGITALE ESPANDIBILE (rivista n. 71, maggio 1991)
Per registrare digitalmente su RAM statica e riprodurre messaggi audio della durata massima di 30 secondi. Il tempo di registrazione può essere adeguato alle proprie esigenze agendo su un trimmer. Possibilità di aumentare a piacimento il tempo di registrazione aggiungendo espansioni di memoria esterne. Il kit comprende sia il microfono che l'altoparlante. Tensione di funzionamento compresa tra 5 e 15 volt. FT03 (kit) Lire 110.000

FT04 - ESPANSIONE DI MEMORIA 512 KBIT (rivista n. 71, maggio 1991)
Modulo di espansione da collegare al registratore digitale FT03. Ciascuna piastra consente di aumentare di circa 30 secondi il tempo di registrazione. Possibilità di collegare in cascata sino a tre moduli di espansione per un periodo di registrazione complessivo di oltre 2 minuti. FT04 (kit) Lire 60.000

FT10 - MODULO STEREO DI POTENZA 50+50 WATT (rivista n. 70, apribile 1991)
Finale stereo di elevate prestazioni realizzato con integrati monolitici della SGS. Potenza massima di uscita di ben 50 watt per canale su carico di 8 Ohm. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione duale di 28 volt per ramo. La scatola di montaggio comprende anche i dissipatori per i due integrati di potenza. FT10 (kit) Lire 60.000

Le scatole di montaggio possono essere acquistate direttamente presso il nostro punto vendita di Legnano oppure spedite a mezzo posta con pagamento in contrassegno. Spese di spedizione a carico del destinatario. I prezzi sono comprensivi di IVA. Le richieste possono essere effettuate anche telefonicamente. Oltre al materiale riportato in questa pagina, disponiamo di tantissime altre scatole di montaggio, prodotti finiti, novità elettroniche, componenti attivi e passivi. Orario negozio: matt. 8.30/12.30 - pom. 14.30/18.30 (sabato 8.30/12.30).

Tutte le richieste vanno inviate a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. 0331/543480 - Fax 0331/593149

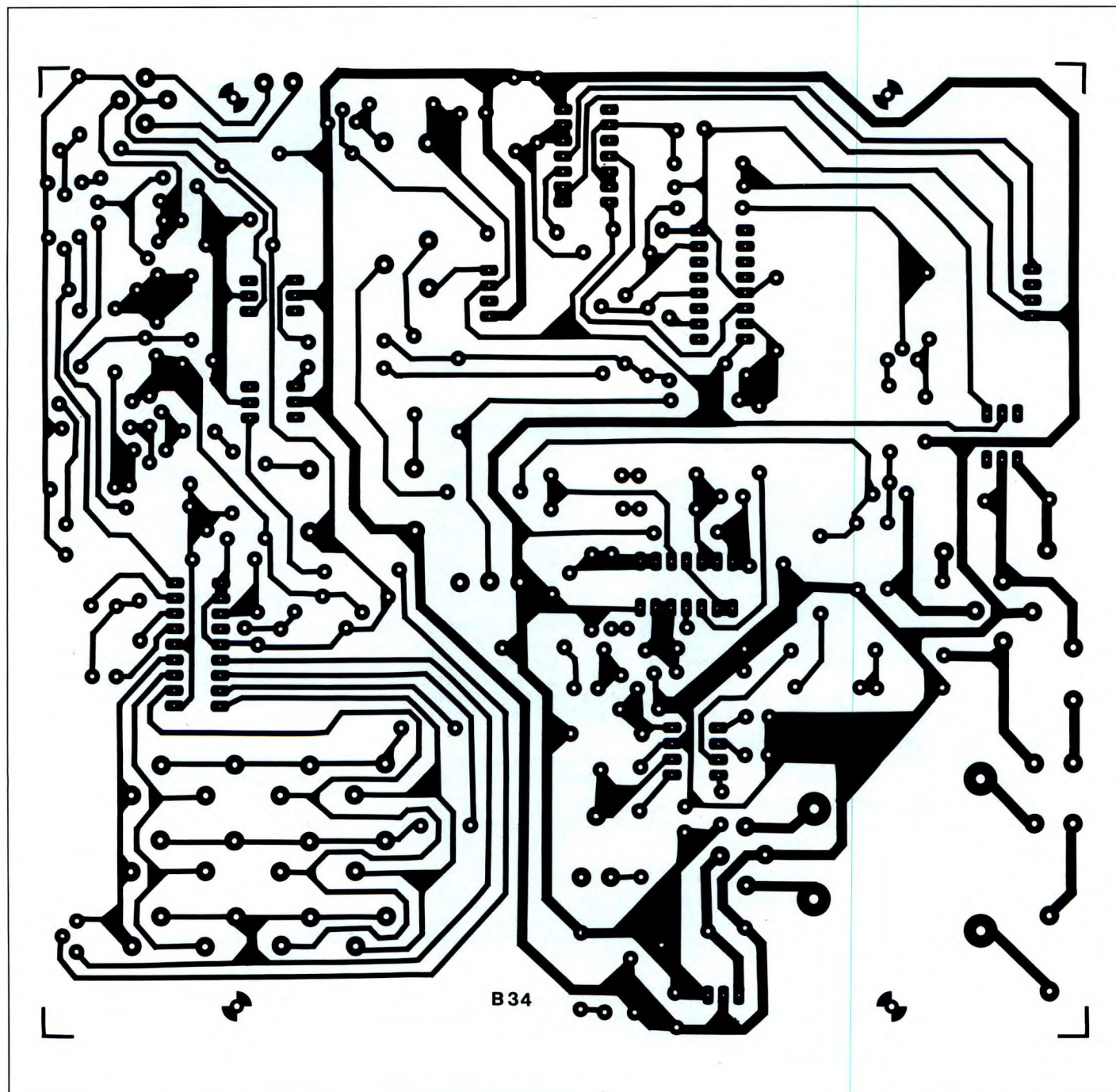



Figura 4. Circuito stampato della basetta principale visto dal lato rame in scala unitaria.

tone decoder sulla frequenza della nota generara dalla centrale.
Purtroppo anche gli altri segnali presenti in linea utilizzano toni a 440 Hz. Per questo motivo è necessario un ulteriore stadio che valuti la durata della pausa tra un tono e l'altro.
Come noto, nel segnale di libero la pausa è di circa 2 s mentre in quello di occupato è molto più breve, circa 0,5 s. Questa particolare funzione è affidata alle porte dell'integrato U5 ed a due particolari circuiti RC. Lo stadio impiega circa 4-5 s per riconoscere il segnale di occupato.
L'impulso positivo generato giunge al pin di reset del contatore U2 tramite il diodo D9. Come si vede, dunque, lo spegnimento del trasponder è completamente automatico. Ultimiamo l'analisi

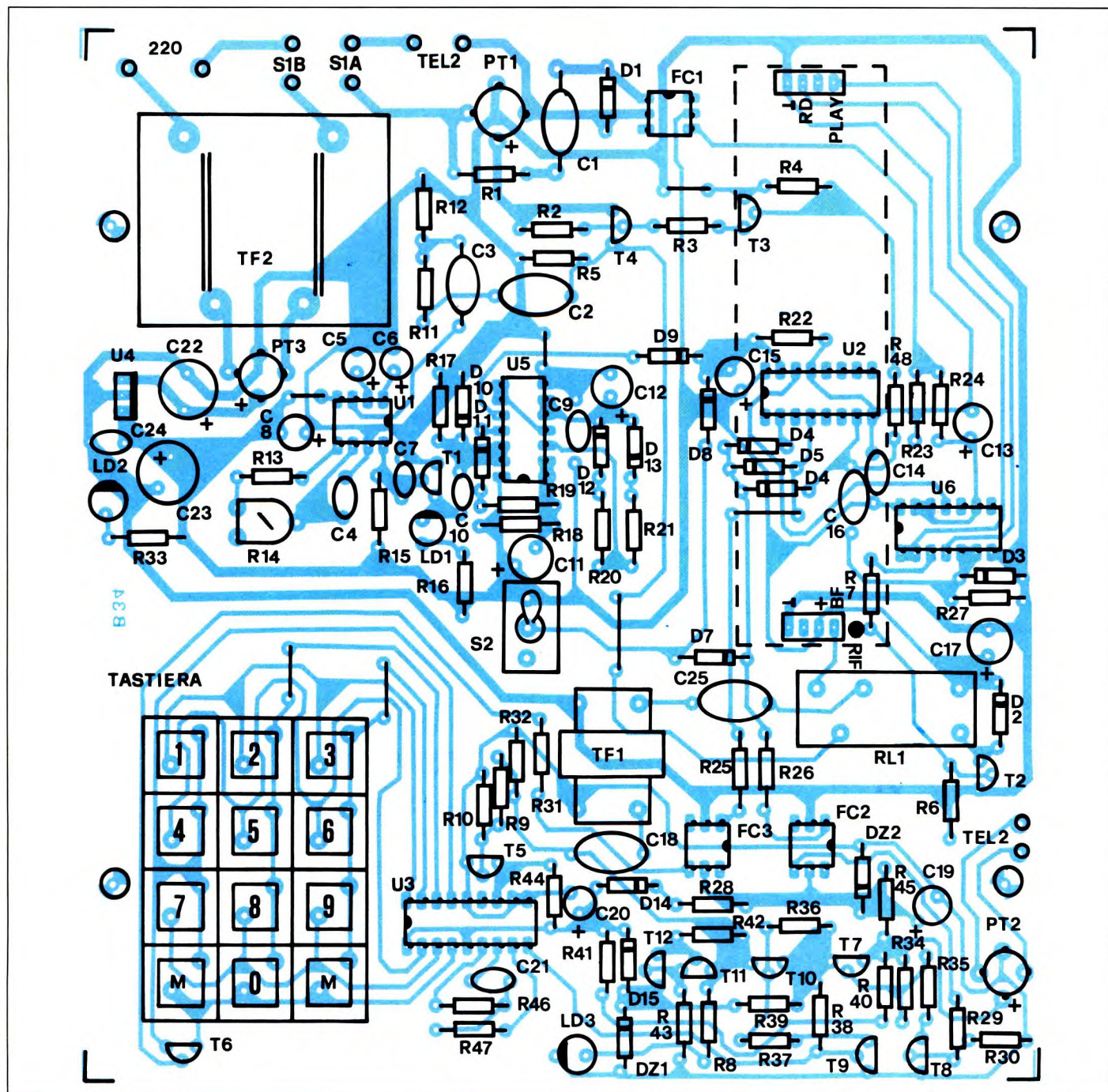
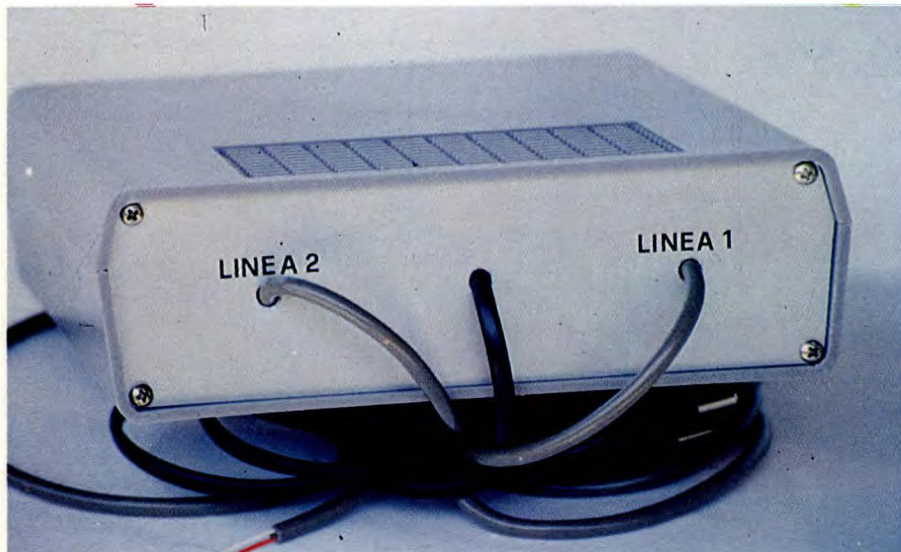



Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta del trasponder telefonico in scala naturale.

di questa sezione occupandoci brevemente dell'alimentatore e del timer esterno.

Quest'ultimo circuito non è altro che un monostabile formato da due delle quattro porte di un 4011.

Quando in ingresso giunge un impulso negativo, l'uscita passa da un livello logico alto ad un livello basso ed il circuito resta in questo stato sino a quando il condensatore C1 non si carica tramite la resistenza R1. Nel nostro caso ciò avviene in circa 5 s. Durante questo periodo, dunque, il relè risulta attivo e perciò il chiamante non sente gli impulsi generati dal combinatore della seconda linea.

Al termine il relè si diseccita ed i due interlocutori possono parlare tra loro. Il primo stadio necessita di una tensione di

alimentazione di 5 V continui ricavati dalla rete luce tramite un classico circuito. La tensione alternata presente sul secondario di TF2 (9 V) viene raddrizzata dal ponte di diodi PT3 e resa perfettamente continua da C22. Il regolatore a tre pin U4 provvede ad abbassare il potenziale sino al livello di 5 V esatti. Il diodo led LD2 segnala quando il circuito è in fase di funzionamento.

A questo punto dobbiamo occuparci della seconda sezione del trasponder ovvero del circuito collegato alla seconda linea telefonica. Il "cuore" di questo stadio è rappresentato dall'integrato combinatore U3, siglato UM9131. Questo chip svolge le funzioni di combinatore telefonico negli impianti funzionanti ad impulsi.

A tale proposito ricordiamo che, al contrario dei paesi più avanzati, in Italia viene ancora utilizzato il sistema ad impulsi anzichè quello a toni. Il nostro combinatore viene pilotato da una tastiera a matrice a 12 pulsanti, 10 per le cifre e due per richiamare la memoria. L'integrato memorizza sempre l'ultimo numero composto che viene richiamato premendo uno di questi due pulsanti. Anche la sezione del combinatore è collegata alla linea mediante un ponte di diodi. I transistor T7 e T8 rappresentano l'interruttore di linea. Questa sezione è controllata dal fotoaccoppiatore FC2 che, come abbiamo visto in precedenza, si attiva subito dopo il primo squillo e resta attivo per tutta la durata della conversazione.

L'uscita dell'integrato combinatore U3 corrisponde al pin 9. Questa linea controlla i transistor T9 e T10 a cui è affidato il compito di aprire e chiudere la linea un numero di volte pari alla cifra digitata. L'alimentazione di questo integrato va applicata pin 1 e 5.

A riposo l'assorbimento è di appena 1 μA ed in questo caso l'alimentazione viene prelevata da due resistenze da 10 MΩ (R40 e R41) collegate direttamente al ponte, prima dell'interruttore di linea e proprio per questo in grado di alimentare sempre il chip.

Quando la linea viene chiusa l'alimentazione è assicurata dal particolare circuito formato dai transistor T11 e T12. All'uscita di questo stadio è presente una tensione di 5,1 V che viene applicata all'integrato tramite il diodo D15.

Il condensatore C20 funge da serbatoio di energia ed evita che la memoria perda i dati qualora il collegamento alla linea venga interrotto per qualche istante.

Il transistor T5 controlla il pin 12 di U3 segnalando quando la linea è chiusa. Anche la tensione di alimentazione dei fotoaccoppiatori viene prelevata dalla linea telefonica stessa.

Con la linea aperta la tensione viene prelevata tramite il resistore R45 mentre quando la linea è chiusa la corrente fluisce attraverso D14 e R28. Anche in questo caso un condensatore (C19) funge da serbatoio di energia. Anche la corrente assorbita dai due fotoaccoppiatori è molto bassa.

Il carico di linea è rappresentato dal resistore R32 e dal led LD3 che si attiva quando la seconda linea telefonica è chiusa.

Ovviamente la componente di BF viene applicata, tramite C18, al trasformatore di segnale TF1. Come abbiamo già visto, quando FC3 entra in conduzione, il transistor T6 provvede ad attivare il combinatore che compone il numero contenuto in memoria. E' dunque sufficiente, per memorizzare il numero che il combinatore dovrà comporre, attivare il combinatore e digitare il numero sulla tastiera.

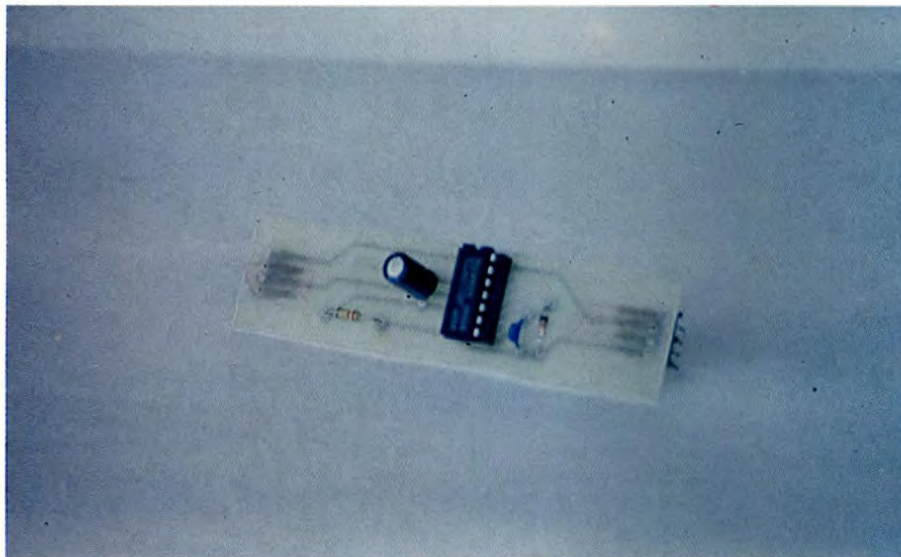
Per attivare a riposo il combinatore è sufficiente chiudere il deviatore S2. E' evidente che questa operazione va effettuata dopo aver collegato il dispositivo alla linea telefonica che fornisce la tensione di alimentazione al chip. Termina qui la descrizione del circuito del trasponder; ricordiamo che il prossimo mese presenteremo il sintetizzatore vocale da collegare al dispositivo.

Realizzazione pratica

La realizzazione di questo progetto è abbastanza semplice nonostante l'elevato numero di componenti utilizzati.

Il circuito non è infatti critico e l'unica taratura da effettuare (quella del tone decoder) non richiede alcuno strumento per essere effettuata con precisione.

In pratica per portare a termine questo progetto sono sufficienti un buon saldatore ed un tester.

Tutti i componenti, compreso il trasformatore di alimentazione e la tastiera, sono stati montati su un circuito stampato dimensionato per essere alloggiato

all'interno di un contenitore Teko AUS 12. Il master da noi utilizzato per realizzare il prototipo è riprodotto in scala reale dal lato rame in Figura 4.
Il relativo piano di cablaggio è riportato in Figura 5. In considerazione dell'elevato numero di componenti, il cablaggio andrà effettuato con molta calma e attenzione.
Montate per primi i resistori, condensatori non polarizzati e zoccoli. Proseguite con i diodi, i transistor e con tutti gli altri elementi polarizzati.
Infine, montate i trasformatori ed inserite gli integrati nei rispettivi zoccoli rispettando attentamente le indicazioni del piano di cablaggio riguardanti l'orientamento dei chip.
Ultimato il cablaggio della piastra base, realizzate anche il timer montato sulla piccola piastrina di Figura 6 senza la quale il trasponder non può funzionare correttamente.
La seconda basetta, la cui disposizione dei componenti è riportata in Figura 7 in scala unitaria e va collegata alla piastra base mediante due connettori a quattro pin ciascuno.
La piccola basetta va inserita sulla piastra base nel giusto verso, secondo le indicazioni del piano di cablaggio. A questo punto non resta che verificare se tutto funziona come previsto.

Collaudo

Inserite la spina di alimentazione e collegate l'apparecchio alle due linee telefoniche.
Attivate il deviatore S1 e con un tester verificate che all'uscita del regolatore U4 sia presente una tensione di 5 V esatti. Il doppio deviatore S1, oltre ad attivare il circuito di alimentazione, collega il trasponder alla prima linea telefonica. Se chiudete la linea (ad esempio alzando la cornetta di un telefono collegato alla stessa linea), dalla centrale giungerà un segnale di libero col quale potrete accordare il tone decoder sulla frequenza di 440 Hz.
A tale scopo regolate lentamente il trimmer R14 sino ad ottenere lo spegnimento del led LD1 in corrispondenza della nota. Noterete che, dopo circa 30 s dalla chiusura della linea, dalla centrale giungerà il segnale di occupato e la frequenza di spegnimento del led aumenterà notevolmente.
Tale segnale comporta, dopo 4/5 s, il passaggio da 0 a 1 del terminale n. 10 della porta U5d. Questa variazione di livello può essere visualizzata collegando, tra il termunale e massa, un tester.
Se questa prova ha dato esito positivo non resta che, prima del collaudo finale,

Figura 6. Basetta stampata del timer vista dal lato rame in scala unitaria.

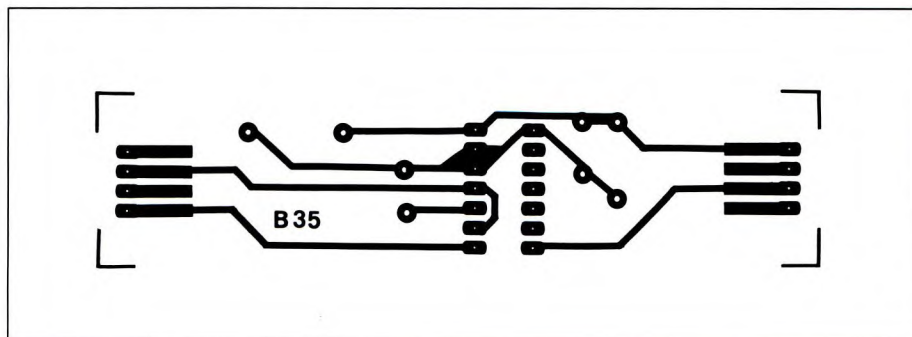
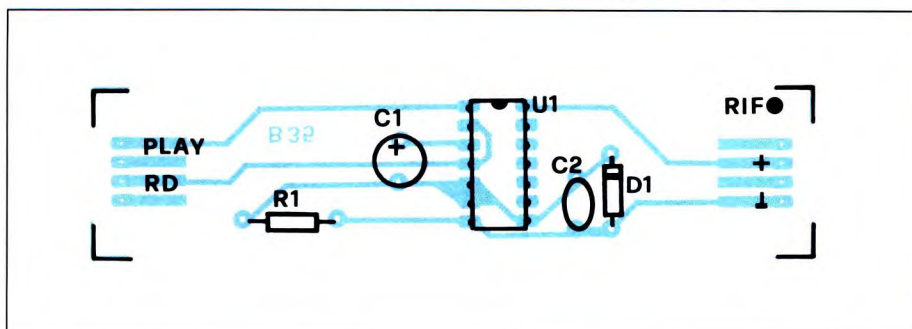



Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta del timer.

memorizzare il numero telefonico all'interno di U3. A tale scopo azionate l'interruttore S2 e verificate che si accenda LD3. A questo punto digitate sulla tastiera il numero ed al termine riaprite S2. Per provare il dispositivo chiamate da un telefono esterno il numero corrispondente alla prima linea e verificate che il trasponder si attivi dopo tre squilli. Al termine dei tre squilli il circuito resterà muto per circa 5 s dopodichè potrete ascoltare il segnale di chiamata presente sulla seconda linea e subito dopo la voce del corrispondente. Il livello del segnale audio risulta leggermente più basso del solito ma sicuramente sempre sufficiente. Al termine della conversazione abbassate la cornetta e fate una seconda chiamata. Se il dispositivo risponde regolarmente significa che il circuito di reset ha funzionato perfettamente al termine della precedentemente telefonata.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il trasponder telefonico è disponibile in scatola di montaggio (cod FT13) al prezzo di 122 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, le basette e le minuterie. Non è compreso il contenitore. La versione già montata e collaudata (cod. FT13M) costa 148 mila lire. Le richieste vanno inviate alla ditta ***FUTURA ELETTRONICA*** *Via Zaroli 19 - 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543580.*

RISPOSTE AL QUIZ CONOSCI L'ELETTRONICA

1	E
2	B
3	D
4	A
5	C
6	B
7	C
8	E
9	D
10	A

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

-trasponder-

R1	resistore da 220 Ω
R2	resistore da 22 kΩ
R3-7	resistori da 22 kΩ
R4-6-10-12-23-27-30-43	resistori da 100 kΩ
R5-28-33	resistori da 470 Ω
R8-16-32-42	resistori da 1 kΩ
R9-47	resistori da 150 kΩ
R11	resistore da 100 Ω
R13	resistore da 4,7 kΩ
R14	resistore da 10 kΩ trimmer
R15	resistore da 1,5 kΩ
R17-45-48	resistori da 47 kΩ
R18	resistore da 18 kΩ
R19	resistore da 10 Ω
R20	resistore da 56 kΩ
R21-22-24-25-26	resistori da 10 kΩ
R29-31-34-35	resistori da 22 kΩ
R36-38-39-44	resistori da 220 kΩ
R37	resistore da 3,3 kΩ
R40-41	resistori da 10 MΩ
R46	resistore da 270 kΩ
C1-2-3	cond. poliest. da 150 nF
C4	cond. poliest. da 220 nF
C5-15	cond.elettr. da 1 µF 16 Vl
C6	cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
C7-9-10-14-16-24	cond. poliest. da 100 nF
C8	cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
C11-12-19-20	cond. elettr. da 47 µF 16 Vl
C13	cond. elettr. da 2,2 µF 16 Vl
C17-23	cond. elettr. da 220 µF 16 Vl
C18-25	cond. poliest. da 470 nF
C21	cond. ceramico da 150 pF
C22	cond. elettr. da 1000 µF 16 Vl
D1-2	diodi 1N4002
D3/15	diodi 1N4148
DZ1-2	zener da 5,1 V 1/2 W
PT1/3	ponti 100V-1A
LD1/3	LED rossi
T1-2-5-6	BC547B
T3-8-9	MPSA42
T4-7-10	MPSA92
T11-12	BC327B
FC1/3	4N26
U1	LM567
U2	4017
U3	UM9151
U4	7805
U5-6	4093
TF1	trasf. di segnale da 600 Ω rapporto 1:1
TF2	trasfd. aliment. p: 220 V s: 9 V - 2 VA
RL1	relè Feme 5V 1 sc
Tastiera	12 pulsanti a bottone normalmente aperti
S1	doppio deviatore
S2	deviatore semplice

-timer-

R1	resistore da 220 kΩ
C1	cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
C2	cond. poliest. da 100 nF
D1	diodo 1N4148
U1	4011
1	circuito stampato codice B35
1	circuito stampato codice B34
2	connettori 4 poli maschio 90°
2	connettori 4 poli femmina
3	zoccoli 3+3
1	zoccolo 4+4
3	zoccoli 7+7
1	zoccolo 8+8
1	zoccolo 9+9

ALIMENTATORE STABILIZZATO DA 0 A 36 V 4-8 A

ing. F. Bertelè

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in grado di fornire tensioni continue da 0 a 36 V con una corrente massima regolabile con continuità da 0 a 4 A (8 A da 0 a 15 V).

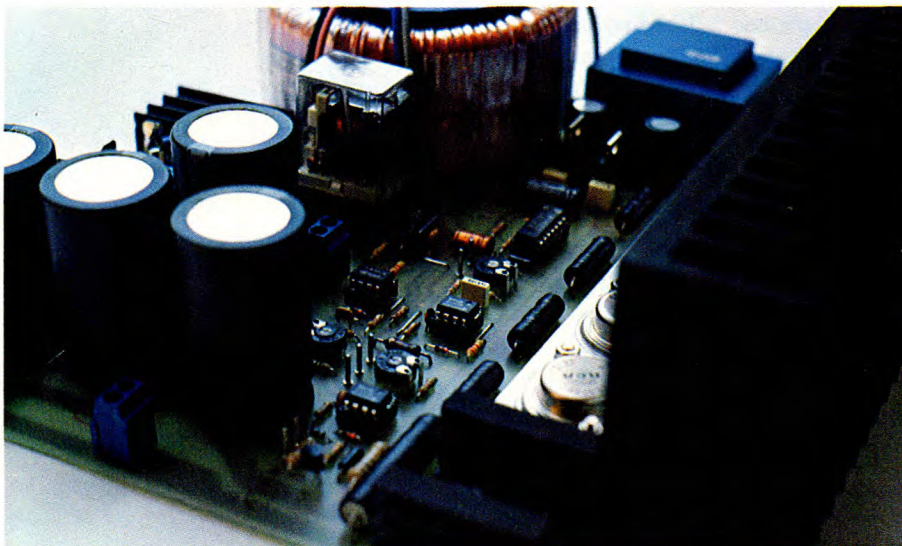
Un buon alimentatore stabilizzato per uso di laboratorio deve possedere determinate caratteristiche che lo rendono utilizzabile con sicurezza soprattutto durante la prima prova di circuiti sperimentali, e nello stesso tempo permettere un impiego continuo con prestazioni prossime a quelle massime. E'infatti necessario che la tensione di uscita possa assumere qualsiasi valore fra il minimo e il massimo, mentre la corrente deve poter essere limitata a valori tali da non causare danni al circuito in prova nel caso sopraggiunga un improvviso malfunziomamento del circuito stesso. Inoltre deve essere possibile prelevare dall'alimentatore correnti elevate per periodi prolungati senza per questo provocare pericolosi surriscaldamenti dei transistor di potenza usati per la stabilizzazione.

Il circuito elettrico

Il circuito qui presentato possiede tutte queste caratteristiche e, grazie ad una particolare sistemazione meccanica dei componenti, può facilmente trovare alloggiamento in contenitori di vario tipo. La regolazione prescelta in questa realizzazione è del tipo serie. Vediamo lo schema elettrico disegnato in Figura 1. La tensione alternata in uscita dal trasformatore TR2 dopo essere passata attraverso i contatti del relé RL1, la cui funzione verrà evidenziata più avanti, arriva al raddrizzatore di potenza B2. La tensione continua sull'uscita di quest'ultimo viene livellata dai quattro condensatori elettrolitici C1 - C4 collegati in parallelo per ottenere una capacità totale di 18.800 µF e termina ai collettori dei transistor di T1 - T5 che costituiscono l'unità di controllo. Essi sono collegati in maniera da formare un circuito Darlington, in grado di fornire un'amplificazione di corrente superiore a 1000. L'ingresso del segnale di controllo è applicato alla base di T5, mentre l'uscita viene prelevata dagli emettitori di T1 - T4 collegati insieme attraverso i resistori R1 - R4, il cui compito è di rendere il più possibile identiche le correnti dei quattro transistor di potenza. La corrente in uscita passa attraverso la resistenza R19 la cui funzione è di permettere il rilevamento della corrente stessa (la tensione ai capi di R19 viene usata dal circuito limitatore di corrente), e quindi viene portata al morsetto di uscita positivo attraverso l'amperometro A, che ha una portata massima di 10 A. Il morsetto di uscita negativo è collegato direttamente al polo negativo dei condensatori C1 - C4.
Per poter controllare efficacemente la tensione di uscita è ovviamente necessario che alla base di T5 venga applicato un segnale di controllo variabile in relazione alla tensione e alla corrente massima desiderate all'uscita ed al carico connesso all'uscita stessa: questo segnale è fornito dal blocco composto dal trasformatore TR1, dal ponte raddrizzatore B1, dagli integrati IC1 - IC3 e dalla circuiteria associata.
Sui condensatori C5 e C6 è presente una tensione continua di circa +16/0/-16 V proveniente da Tr1 attraverso B1, che serve a fornire la necessaria alimenta-

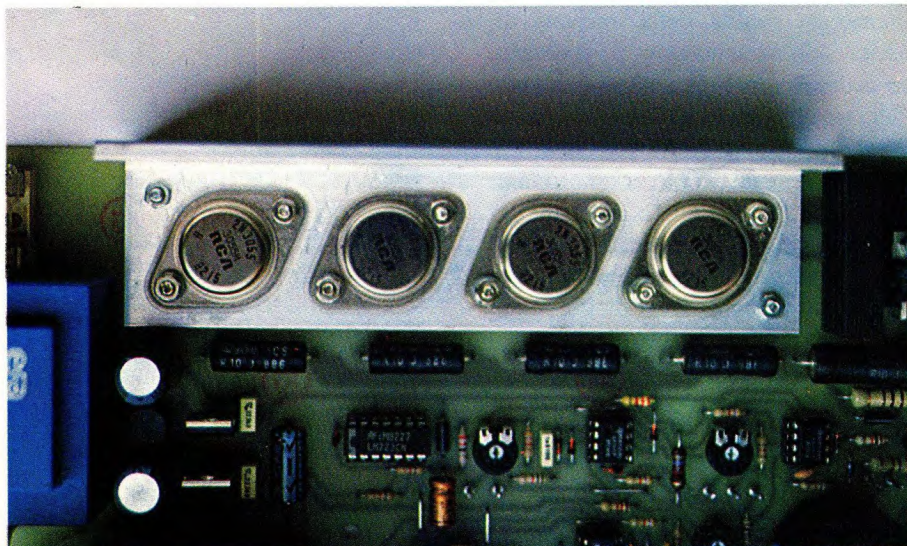
Figura 1. Circuito elettrico dell'alimentatore stabilizzato da 0 a 36 V.

zione agli integrati IC1 - IC4.
In realtà tale alimentazione si sarebbe potuta facilmente prelevare dal circuito di potenza costituito da TR2 e B2; ciò avrebbe tuttavia portato con sè l'inconveniente di una caduta minima di tensione sul blocco T1 - T4 di almeno 7÷8 V ed una stabilizzazione non molto efficiente nel caso, di cui si parlerà più avanti, che i due secondari di TR2 vengano collegati in parallelo, come avviene per tensioni di uscita inferiori a 15÷16 V.
Con la soluzione qui utilizzata, cioè una tensione di alimentazione duale separata il cui centro è connesso alla tensione di uscita positiva, tutti questi problemi vengono eliminati, dato che si dispone di una tensione positiva maggiore di circa 17 V rispetto alla tensione di uscita. IC1 (LM 723) fornisce sul piedino 3 una tensione stabilizzata di 7,15 V che perviene tramite R15 alla base di T5. A quest'ultima arrivano tramite D5 e D6 le uscite di IC2 ed IC3, che svolgono rispettivamente la funzione di controllo della tensione di uscita e di limitazione della corrente massima.
Il piedino 2 di IC2, cioè l'ingresso invertente, è collegato tramite R11 allo zero centrale dell'alimentazione di IC2, che a sua volta è collegato all'uscita positiva dell'alimentatore, mentre al piedino 3, l'ingresso non invertente, arrivano la tensione stabilizzata di +7,15 V attraverso il trimmer P2, e il negativo della tensione di uscita attraverso il potenziometro P1.
La tensione sul piedino 3 è determinata dalle correnti che scorrono attraverso P2 e P1, a loro volta funzioni dei valori delle resistenze stesse e delle tensioni applicate ai loro capi: l'equilibrio è raggiunto nel momento in cui i piedini 2 e 3 hanno la stessa tensione, il che implica $Vout/\Omega 1 = 7,15/\Omega 2$, dove $\Omega 1$ e $\Omega 2$ rappresentano i valori resistivi assunti in quell'istante da P1 e P2.
Se la tensione di uscita dovesse diminuire per qualche ragione, la tensione sul piedino 3 aumenterebbe, provocando un immediato aumento della tensione sul piedino 6 di IC2, cioè la sua uscita, causando un aumento della corrente di pilotaggio di T5 e di conseguenza una

immediata risalita della tensione di uscita dell'alimentatore; il contrario succederebbe nel caso di un aumento della tensione di uscita.
Poiché il valore della resistenza di P2 viene stabilito una volta per tutte in fase di taratura, mentre P1 è il potenziometro preposto alla regolazione della tensione di uscita, si comprende facilmente come attraverso la regolazione di P1 possa essere raggiunto qualsiasi valore della tensione di uscita compreso fra lo zero ed il valore massimo stabilito da P2.
Il compito di IC3 è quello di provvedere alla limitazione della corrente massima in transito dall'uscita verso il carico.
Il funzionamento di questo stadio è analogo a quello del precedente. Al piedino 3 di IC3, l'ingresso non invertente, viene applicata una tensione positiva rispetto allo zero centrale dell'alimentazione, il cui valore è stabilito da

P4, mentre il valore massimo è prefissato in sede di taratura da P3.
Al piedino 2, l'ingresso invertente, viene portata la tensione del circuito di potenza prelevata a monte di R19. Poiché lo zero centrale dell'alimentazione di IC3 è collegato al circuito di potenza a valle di R19, è facile comprendere

come sul piedino 3 debba apparire una tensione positiva rispetto allo zero centrale dovuta alla caduta di tensione causata dal passaggio della corrente di uscita su R19. Nel caso che la tensione sul piedino 2 risultasse superiore a quella sul piedino 3, l'uscita di IC3, il piedino 6, assumerebbe un valore negativo, provocando una limitazione del segnale di pilotaggio di T5 ed una caduta della tensione di uscita che si arresterebbe nel momento in cui la corrente di uscita assumesse un valore uguale a quello prefissato tramite P4. L'intervento di IC3 verrebbe inoltre evidenziato dall'accensione del led D8.

Il circuito integrato IC4 in unione con il relé RL1 svolge una funzione poco usata su realizzazioni di questo tipo, ma molto utile a migliorare le prestazioni del nostro circuito. Spesso in laboratorio risulta necessario prelevare dall'alimentatore stabilizzato correnti di parecchi A, a tensioni di pochi V. In un caso del genere i transistor di potenza possono entrare in crisi a causa del surriscaldamento dovuto all'elevata caduta di tensione presente su di essi unita alla forte corrente che li attraversa: IC4 viene impiegato appunto per risolvere questo problema. Esso infatti provvede alla misura della tensione di uscita dell'alimentatore, IC4 è un integrato comparatore di tensione LM 311, e nel caso che questa risulti inferiore al valore prefissato tramite P5, tipicamente 15 V, provvede tramite RL1 a collegare in parallelo i due secondari di TR2, che hanno una tensione di 18 V alternati con una corrente di 4 A ciascuno, mentre per tensioni superiori li connette in serie.

I condensatori C1 - C4 ed i transistor T1 - T4 sono calcolati per una corrente massima superiore a 8 A e le prestazioni di questo circuito a tensioni superiori a 15 V di uscita sono limitate solo dalle caratteristiche del trasformatore impiegato; in realtà esso può fornire per periodi brevi correnti di 7÷8 A a tensioni di circa 30 V, anche sè è bene non far lavorare il circuito in queste condizioni.

Realizzazione pratica

Per facilitare il montaggio è stata prevista la sistemazione di tutti i componenti, inclusi i due trasformatori, sul circuito stampato di Figura 2, con la sola ovvia esclusione del voltmetro, dell'amperometro e dei due potenziometri di regolazione della tensione e della corrente massima di uscita. La disposizione è illustrata in Figura 3. TR1 è un trasformatore a montaggio su circuito stampato, mentre TR2 è un trasformatore toroidale da 150 VA e viene fissato a mezzo dell'apposita vite munita di rondellone. B2 e T5 sono muniti di un dissipatore posto direttamente sulla basetta di vetronite; i transistor T1 - T4 sono invece montati su un profilato ad L in alluminio dello spessore di 4 mm. Il lato libero di questo profilato, che sporge leggermente dal profilo della basetta, deve essere fissato ad un'aletta dissipatrice di calore di dimensioni adeguate, ad esempio 7,5 x 20 cm, e sulle superfici di contatto sia fra T1 - T4 e il profilato ad L sia fra quest'ultimo e l'aletta dissipatrice si deve collocare un po'di grasso al silicone. I transistor T1 - T4 devono inoltre essere isolati elettricamente dal profilato interponendo, fra le rispettive superfici, le apposite piastrine isolanti in mica.

Messa a punto

Il circuito una volta montato è immediatamente in grado di funzionare e necessita solamente della taratura dei trimmer P2, P3 e P5, che descriviamo immediatamente. Si devono portare i tre trimmer in questione a metà corsa, quindi si può dare tensione al circuito. P1 deve essere ruotato nella posizione di massima resistenza, in modo da ottenere in uscita la tensione massima.

Il valore di quest'ultima viene stabilito attraverso la regolazione di P2. L'alimentatore è in grado di fornire una tensione di 36 V; d'altra parte i voltmetri da pannello commerciali normalmente hanno un fondo scala di 30 V: se il fatto di vedere l'indice dello strumento superare il valore di fondo scala potesse dare fastidio si tarerà P2 per ottenere una tensione massima di 30 V.

P5 regola la tensione di intervento di IC4 e RL1. Esso deve essere ruotato in un senso o nell'altro in modo da ottenere l'eccitazione di RL1 quando la tensione di uscita supera 15 V circa.

In pratica si deve portare la tensione di

Figura 2. Circuito stampato dell'alimentatore stabilizzato visto dal lato rame in scala naturale.

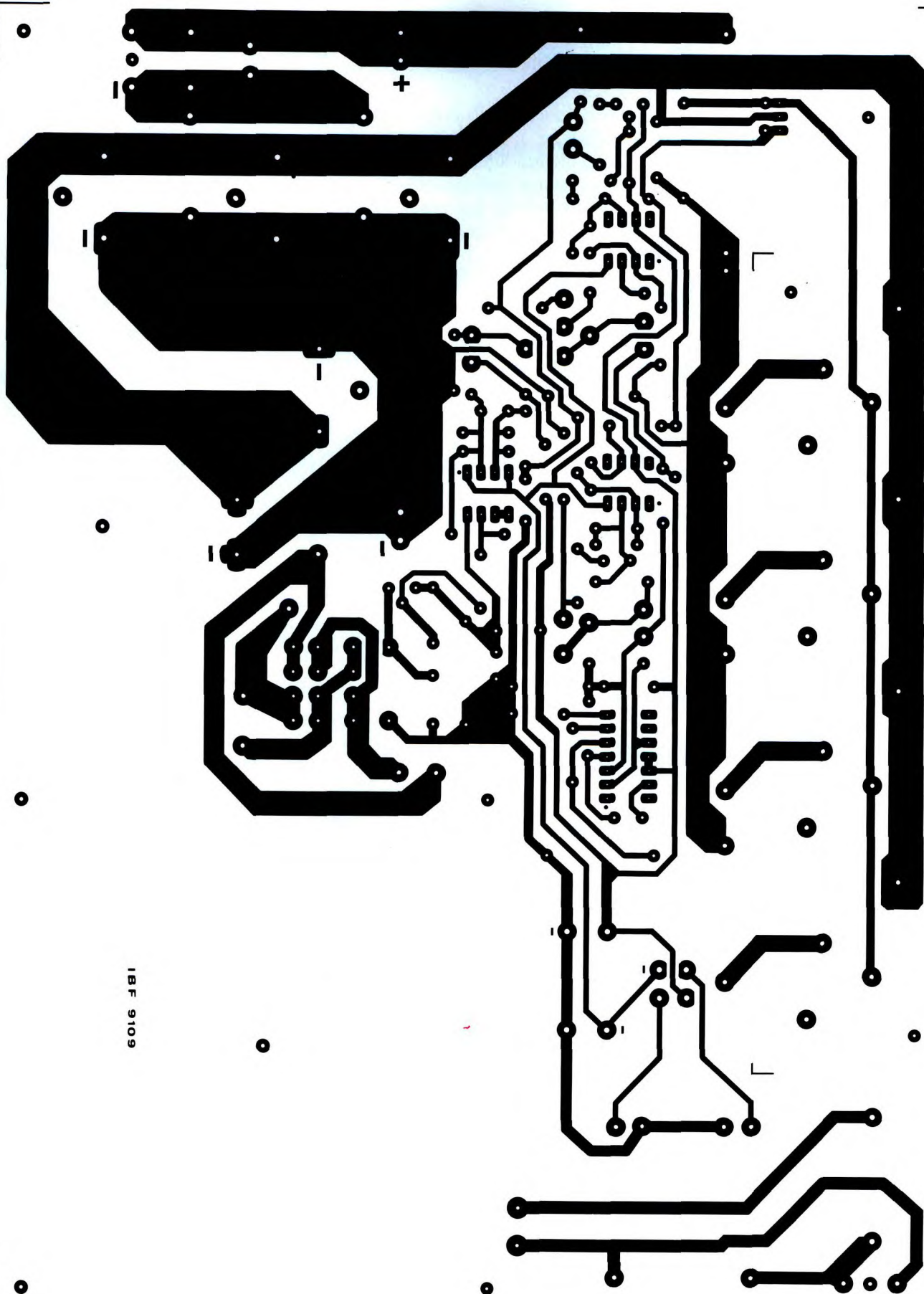
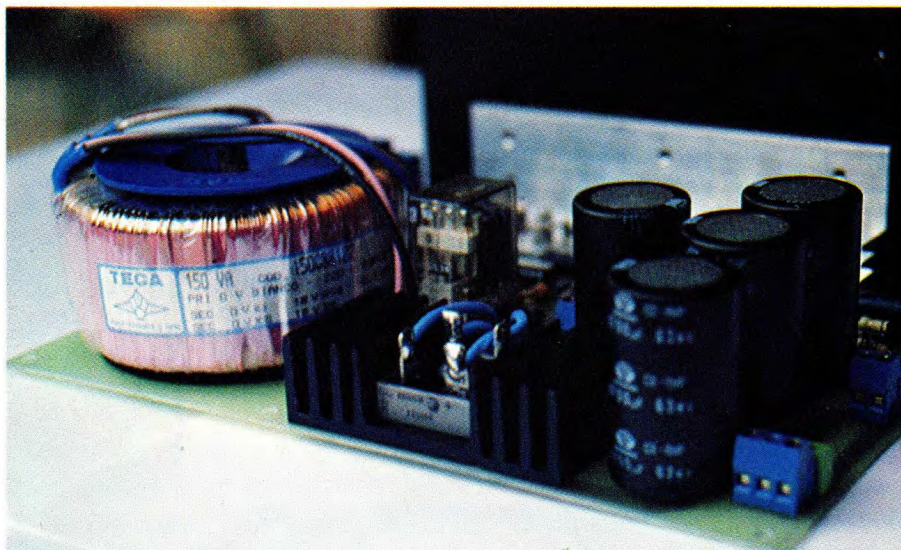
IBF 9109

uscita a zero tramite P1, aumentarla lentamente sempre tramite P1 e prendere nota della tensione alla quale si ha l'intervento di RL1, eventualmente regolare P5 e ripetere la procedura fino a ottenere la tensione di intervento voluta. Il valore di 15 V non è vincolante: esso è stato scelto tenendo conto dell'impiego normale di un alimentatore in laboratorio.
Si consiglia in ogni modo di non superare i 16 V e di non scendere sotto i 12.
P3 stabilisce la corrente massima in uscita dall'alimentatore.

Figura 3. Disposizione dei componenti dell'alimentatore stabilizzato sulla basetta stampata. Viste le importanti dimensioni della basetta, la pianta è stata ridotta del 71%.

Per la sua taratura si deve prima di tutto selezionare una tensione di uscita a vuoto di circa 8 V, portare P4 a metà corsa, quindi cortocircuitare l'uscita dell'alimentatore. Ruotando P4 si porta la corrente al massimo valore; quest'ultimo viene regolato tramite P3.
Si raccomanda di non superare il valore di 8 A; naturalmente può essere scelto qualsiasi altro valore inferiore ad esso.
Un'ultima nota riguardante la costruzione pratica.

Qualche consiglio

Sul circuito stampato sono sistemati tre morsetti per l'uscita della tensione continua, uno a tre poli, destinato esclusivamente al collegamento di un voltmetro (il polo di centro non è connesso), gli

altri due, a due poli ciascuno, sono collegati uno al polo positivo, l'altro a quello negativo della tensione di uscita, e sono previsti per il collegamento dell'uscita di potenza. Dato il valore delle correnti in gioco piuttosto elevato suggeriamo tuttavia, nel caso in cui si voglia sistemare il circuito in un contenitore, di non adoperare questi morsetti, ma di saldare direttamente alle piste del circuito stampato in corrispondenza delle posizioni dei morsetti stessi due spezzoni di cavo elettrico flessibile di sezione non inferiore a 2 mm^2.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R1/R4	**resistori da 0,1 Ω 3W**
R5	**resistore da10 Ω 1W**
R6-8-9-11-13-14-16-22-24	**resistori da 4,7 kΩ**
R7	**resistore da 22 Ω**
R10-17	**resistore da 1 kΩ**
R12	**resistore da 1,2 Ω**
R15-27	**resistore da 2,2 kΩ**
R18	**resistore da 470 Ω**
R19	**resistore da 0,1 Ω 7W**
R20	**resistore da 4,7 kΩ 1W**
R21	**resistore da 8,2 kΩ**
R23	**resistore da 12 kΩ**
R25	**resistore da 470 kΩ**
R26	**resistore da 3,9 kΩ**
P1	**47 kΩ potenz.lin.**
P2-3	**22 kΩ Trimmer**
P4	**1 kΩ potenz.lin.**
P5	**10 kΩ trimmer**
C1/4	**cond. elettr. da 4700 μF 63 Vl**
C5-6	**cond. elettr. da 2200 μF 25 Vl**
C7	**cond. elettr. da 100 μF 25 Vl**
C8	**cond. ceramico da 100 pF**
C9	**cond. ceramico da 47 nF**
C10	**cond. elettr. da 10 μF 40 Vl**
C11	**cond. ceramico da 1 nF**
C12-16-18	**cond. ceramici da 100 nF**
C13-14	**cond. ceramico da 820 pF**
C15	**cond. elettr. da 220 μF 50 Vl**
C17	**cond. elettr. da 22 μF 16 Vl**
D1-2	**1N4004**
D3/6-9/11	**1N4148**
D7	**zener da 3,3 V 400 mW**
D8	**diodo led rosso**
T1/4	**2N3055H**
T5	**TIP31C**
T6	**BC557B**
T7	**BC327**
IC1	**LM723**
IC2-3	**LM741**
IC4	**LM311**
B1	**ponte raddr. W04**
B2	**ponte raddr. FB2506**
RL1	**relè 12 V 4 scambi**
TR1	**trasformatore da c.s. 12+12V 10 VA**
TR2	**trasformatore toroidale 18+18 V 150 VA**
F1	**portafusibile da c.s. con fusib. 2 A**
2	**morsetti da c.s. a 2 viti**
2	**morsetti da c.s. a 3 viti**
1	**zoccolo DIL 7+7 pin**
3	**zoccoli DIL 4+4 pin**
1	**zoccolo per relè**
1	**dissipatore per ponte B2**
1	**dissipatore per T5**
1	**profilato a L per T1/4**
1	**circuito stampato IBF 9109**

NON COMPRESI NEL KIT
(da richiedersi a parte)

1	**voltmetro 30 V f.s. classe 1,5**
1	**amperometro 10 A f.s.**
1	**dissipatore pesante per profilato a L (del tipo mostrato in foto)**
1	**contenitore metallico con pannello frontale forato e serigrafato con manopole, morsetti d'uscita, interruttore e spia di rete**

AUTO HI-FI

INSTALLAZIONE SU VW GOLF

In questo articolo parleremo dell'installazione dell'impianto dell'autoradio su un'autovettura richiestissima da tutti, ma soprattutto dai giovani: la Golf. Da qualche anno portabandiera della Volkswagen, questa auto è stata proposta in ben otto versioni, ha una linea compatta e sportiva, è spaziosa e veloce, va bene sia in città che in autostrada.
Come al solito, parleremo dell'installazione di serie, descritta dal Centro Assistenza Grieco che, volendo, può fornire il servizio di istallazione completo.

Per gentile concessione di ***GENTE MOTORI***

Montaggio

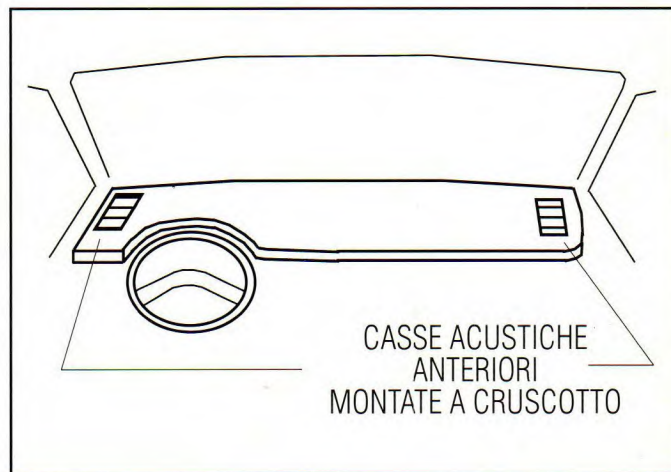
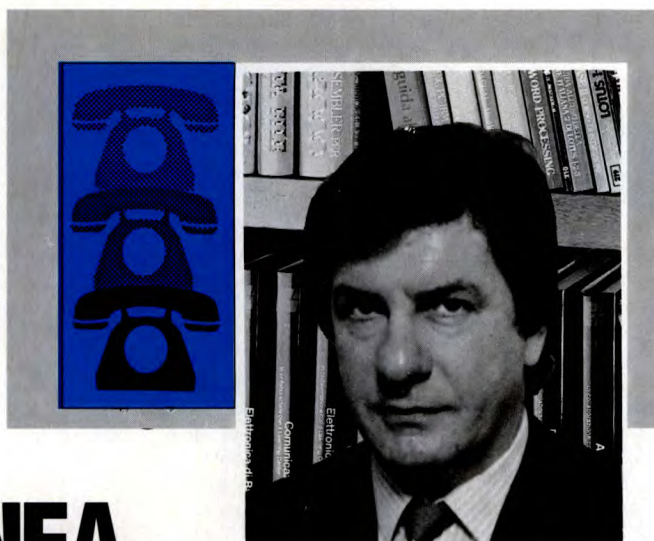
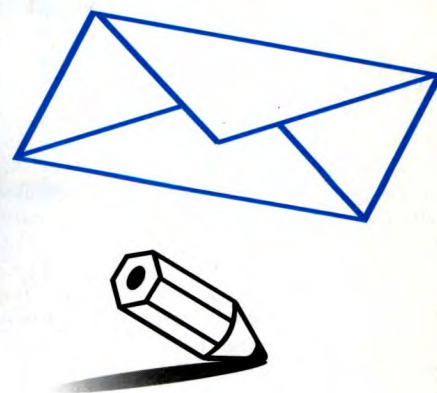
1 La zona destinata ad accogliere la predisposizione dell'autoradio, si trova nella parte alta del cruscotto, luogo facilmente accessibile e alla portata sia del conducente che del passeggero che gli siede a fianco. In questa parte affluiscono anche i cavetti già stesi di serie che assicurano il cablaggio agli altoparlanti, alla sorgente di alimentazione e all'antenna. Come avviene in tutte le altre autovetture, l'autoradio può venire montata sia in modo fisso che estraibile, per mezzo della solita plancia fissata al telaio. Suggeriamo sicuramente di ricorrere a quest'ultima soluzione per non agevolare gli scassinatori di auto nella loro opera.

2 I due altoparlanti da montare nella parte anteriore, trovano la loro destinazione non all'interno delle portiere, come avviene spesso e volentieri per la maggior parte delle altre auto, bensì agli estremi dello stesso cruscotto. Qui, una volta smontata la solita griglia di protezione, si possono prevedere due altoparlanti da 8 cm di diametro ciascuno. Questa soluzione ha, secondo noi, dei pregi e dei difetti: uno dei pregi è quello di diffondere il suono adottando il parabrezza come piano di riverbero, mentre uno dei difetti può essere il conducente e il passeggero che gli siede a destra, sono direttamente investiti dal fronte sonoro emesso dai due anteriori, a discapito di quello inviato nell'abitacolo dai due altoparlanti posteriori.

3 La zona destinata alla predisposizione degli altoparlanti posteriori è prevista sulle alette laterali del pianale che ricopre il bagagliaio, all'interno di questi due vani trovano posto altrettanti altoparlanti ellittici da 16x9 cm. E' una soluzione classica che adotta il bagagliaio come cassa acustica.

4 Per quanto riguarda l'antenna, l'autovettura esce dalla Casa Costruttrice già con il foro per l'inserimento dell'antenna, praticato nell'apposito spazio sulla parte anteriore sinistra. Per evitare i danni procurati dalla pioggia, il foro è protetto per mezzo di un tappo di gomma. Non è stato previsto alcun cablaggio elettrico dalla zona dove si presume venga fissata l'antenna, al vano dell'autoradio il quale potrà venire raggiunto dal cavetto schermato in dotazione alla stessa antenna che andrà fatto scorrere all'interno del cruscotto.

Consigli

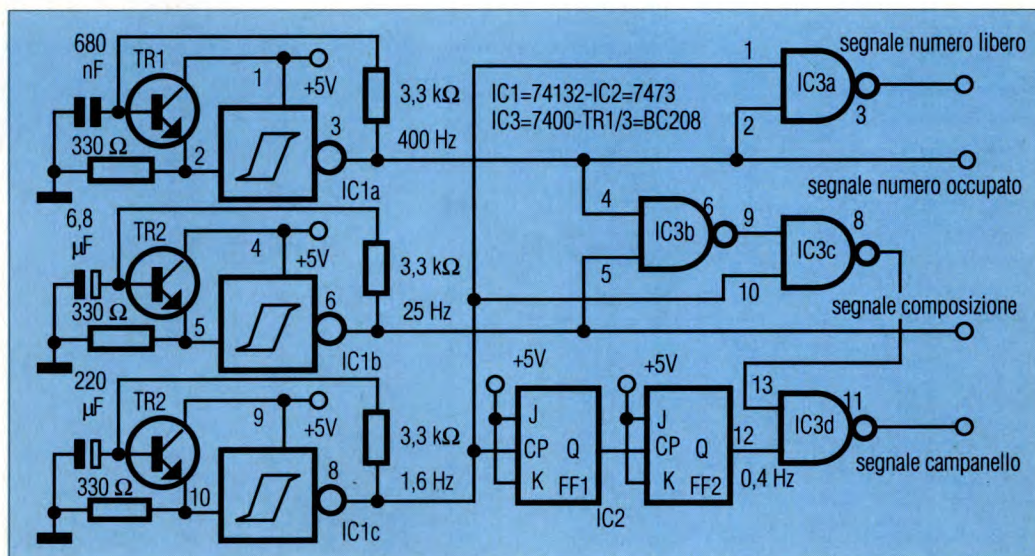
Gli esperti del Centro Assistenza, consigliano di "rinforzare" la resa degli altoparlanti anteriori, montati sul cruscotto, accoppiando loro con una coppia di tweeter-midrange.

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili; eventualmente, telefonare nel pomeriggio del lunedì e non in altri giorni.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

GENERATORE DI SEGNALI TELEFONICI

Avrei la necessità di assemblare un sintetizzatore telefonico e per far ciò, sono alla ricerca di un circuito che generi i segnali normalmente udibili quando si telefona. Non conoscendo però i valori di frequenza che li caratterizzano, chiedo a voi una mano in tal senso. Distintamente saluto.

R. Deodato - PADOVA

Il sistema telefonico vigente in Italia, prevede quattro segnali diversi che sono: il segnale del disco combinatore a 25 Hz, il segnale di numero occupato a 400 Hz, il segnale di numero libero a 400 Hz con una commutazione a 1,6 Hz, il segnale per la suoneria a 400 Hz modulati a 25 Hz ed intervallati a 1,6 Hz e 0,4 Hz. Quanto propongo è rappresentato in Figura 1, si tratta di un circuito che, per mezzo di tre trigger di Schmitt, genera altrettante forme d'onda quadra a 400 Hz, 25 Hz e 1,6 Hz. Per fare ciò si impiega un 74132, quadruplo NAND con isteresi in modo che quando l'uscita commuta a livello alto, non si verifichino spurie e transitori. In un sistema a trigger di Schmitt in logica TTL, la soglia di commutazione superiore è di 1,7 V mentre quella inferiore si attesta attorno a 1,2 V. Il valore della resistenza di reazione è limitato a 330 Ω in quanto risulta condizionante la corrente relativamente elevata che assorbono gli ingressi TTL. Per tale

Figura 1. Schema elettrico del generatore di segnali telefonici.

motivo, si rende necessario l'impiego di un circuito aggiuntivo a transistori collegato ad emitter follower come si nota dallo schema elettrico. In tal modo si possono prevedere resistenze temporizzatrici di valore più elevato. Il valore di R4, R5 e R6 può essere regolato per ottenere un suono realistico al massimo. Poiché generare un segnale a 0,4 Hz non è semplice come sembra, si preferisce dividere per quattro il segnale a 1,6 Hz, compito affidato all'SN7473. Così facendo anche il segnale più lento viene reso ottimamente.Le uscite degli oscillatori sono combinate come segue tramite due gate del 7400. Il segnale di numero libero è intervallato dal segnale a 1,6 Hz; il segnale di numero occupato è 400 Hz senza interruzioni. Il segnale del disco combinatore è di 25 Hz, il segnale del campanello è ottenuto dal segnale a 400 Hz già modulato a 25 ma intervallato dalla forma d'onda a 0,4 Hz. Le uscite possono essere amplificate separatamente da altrettanti stadi amplificatori oppure essere miscelate tra di loro per mezzo di resistori da 2,2 kΩ

LO PSICOMICROFONO

Non sono riuscito a trovare su alcuna rivista del ramo lo schema elettrico di un impianto di luci psichedeliche pilotate da microfono. Tale circuito mi permetterebbe di mettere a punto una unità di luci psichedeliche portatile con tutte le parti inserite in un unico contenitore ad eccezione del cavo di alimentazione di rete che andrebbe allacciato sul posto di installazione.

G. Micheletto - Milano

Il circuito richiesto è riportato in Figura 2 ed eccelle per la sua semplicità: un microfono magnetodinamico capta i suoni dell'ambiente i quali, dopo essere stati amplificati e filtrati, vanno a pilotare tre lampade da 300 W. Questo tipo di circuito non necessita di regolazioni separate per ogni canale in quanto la ripartizione del segnale in funzione della sua frequenza avviene automaticamente per mezzo di appositi filtri. Ma vediamo velocemente il funzionamento del circuito. Una volta rilevato dal microfono, il segnale viene dapprima parzializzato dal potenziometro di livello, preamplificato dal transistor e quindi trattato dal 741 per ottenere gli impulsi che vanno a pilotare i triac. Al gate di ciascun triac, i segnali impulsivi giungono dopo aver attraversato i tre filtri passabanda per le frequenze basse, medie e alte. I triac possono pilotare carichi massimi di 300 W siano questi formati da una singola lampada, che da più elementi (tre da 100 W ad esempio). La tensione di alimentazione viene ricavata in modo tradizionale per mezzo di un trasformatore avente un secondario da 15 V con almeno 200 mA di corrente. Vista l'applicazione alla quale è destinato, la potenza pilotabile dai triac non è eccessiva, anche se è possibile aumentarla sostituendo i TLC233 con modelli più potenti.

Figura 2. Circuito elettrico dello psicomicrofono.

PHOTO STOP ACTION

Oltre che di elettronica, mi interesso di fotografia, che è da sempre, il mio secondo hobby. Vorrei sapere se esiste un circuito in grado di attivare sequenzialmente una serie di flash per poter riprendere in posizioni diverse sullo stesso fotogramma un oggetto in movimento. Sicuro di un vostro interessamento rimango in attesa di un vostro cenno di risposta

C. Maffeis - Francavilla M. (CH)

Il circuito che propongo farà la gioia non solo sua ma anche quella di tutti gli appassionati dell'obiettivo. Come si nota dallo schema elettrico di Figura 3, il circuito fornisce nove uscite ad ognuna delle quali è possibile collegare un flash. Così facendo, la ripresa avverrà come se si eseguissero più scatti successivi ad una velocità selezionabile a piacere. Tutte le uscite vengono poste in sequenza al ritmo stabilito da un clock ed è possibile anche collegare un solo SCR con un singolo flash, l'uscita 0 non entra a far parte della sequenza. L'attivazione può prendere il via in due modi diversi: in modo diretto o in modo slave. Nel primo modo, l'unità viene attivata per mezzo di un impulso di trigger da applicare al terminale "trigger input" per mezzo

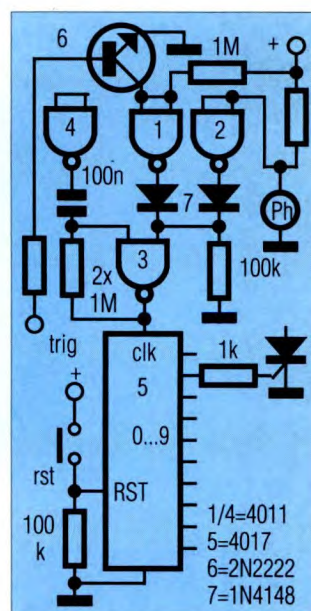



Figura 3. Circuito elettrico del photo stop action.

di un condensatore. Nel secondo modo, quando il circuito lavora come slave, il trigger viene dato direttamente dalla camera principale dotata di flash; in questo caso, il lampo da essa generato fa cadere bruscamente la resistenza della fotocellula Ph la quale provoca un impulso all'ingresso di una delle porte del 4011 il quale abilita la partenza del clock. Il periodo di tempo intercorrente tra un flash e il successivo è determinato dalla costante di tempo introdotta da R1 e C1 che può essere variata sostituendo i due elementi con altrettanti di diverso valore. Il circuito può essere resettato in qualsiasi momento premendo il pulsante di reset che manda alto l'omonimo terminale del contatore 4017. La tensione di alimentazione è valida entro ampi margini, da +6 a +15 V. Tutto sommato, un circuito che vale la pena di provare, che ne direbbe di riprendere una pallina da ping-pong che sta rimbalzando su una tavola?

RASSEGNA DI PRODOTTI E SERVIZI PER L'ELETTRONICA

COMPRO VENDO SCAMBIO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Vendo dipolo caricato 11÷45 MT o 10÷40 MT, **cerco** UHF All Mode antenne per satellite, misuratore di campo. Marchetti Antonio, via S. Jami, 19 - 04023 Acquatraversa Di Formia (LT). Tel. 0771/28238.

Vendo cavità Surplus ex-militare per lineare 4Cx250 in VHF da 300W. Rota Franco, via Grandi, 5 - 20030 Senago (MI). Tel. 02/99050601.

Cerco Elettronica 2000; prima e seconda parte Oscilloscopio a tubo catodico, progetto Elektor 5/88 - 10/88, kit per Oscilloscopio, acquisto o scambio con progetti di kit, ne ho a centinaia. Zaccheo Michele, via Oberdan, 121 - 74100 Taranto. Tel. 099/433710.

Vendo frequenzimetro digitale HC-F100, range 10 Hz, imballo originale e manuale a L. 200000. Boncristiano Antonello, via Aspromonte, 6 - 20054 Nova Milanese (MI). Tel. 0362/43788.

Svendo un gran numero di riviste di elettronica oppure eseguo copie di schemi a buon prezzo. Sterlicchio Riccardo, via Savonarola, 59 - 70031 Andria (BA). Tel. 0883/554925.

Vendo software per C64 su cassetta a L. 2000 l'una. **Compro** schema elettrico Spectrum 48 K ed espansione 16 K per Spectrum 16 K. Massima serietà. Racinelli Bruno, via Mameli, 46 - 64026 Roseto Degli Abruzzi (TE). Tel. 8991129.

Amiga Club International **cerca** collaboratori per software e hardware con conoscenza MS-DOS, Cobol o BASIC Amiga. Gradita conoscenza di assembler. Giletto Nicola, via C. Beccaria, 19 - 95123 Catania. Tel. 095/436785.

Vendo Surplus/collezione, impulsografo a due tracce su carta cerata, antico, ottimo stato. Rossello Doriano, via Genova 6E/8 - 17100 Savona. Tel. 019/488426.

Il Gruppo Editoriale Jackson non si assume responsabilità in caso di reclami da parte degli inserzionisti e/o dei lettori. Nessuna responsabilità è altresì accettata per errori e/o omissioni di qualsiasi tipo. La redazione si riserva di selezionare gli annunci pervenuti eliminando quelli palesemente a scopo di lucro.

Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** **FE75**
***Fare Elettronica* Gruppo Editoriale Jackson**
via Pola, 9 - 20124 MILANO

Cognome ____________ Nome ____________

via ____________ n. ____ C.A.P. ____________

Città ____________ tel. ____________

Firma ____________ Data ____________

RICEVITORE VHF A LCD

di F. Pipitone

III parte

In questa terza ed ultima parte dell'articolo, esaminiamo il tuner e i canali di media e bassa frequenza.

Il tuner VHF

Il circuito elettrico completo del tuner viene illustrato in Figura 1, come si nota dalla stessa lo stadio risulta schematicamente abbastanza semplice. Il segnale captato dall'antenna subisce una preamplificazione per mezzo del circuito accordato L1/C2 e del transistore T1 collegato a base comune che risulta il più adatto per amplificare segnali AF su carichi a bassa impedenza, lo stesso metodo viene applicato nella costruzione dei tuner VHF/UHF. Un primo circuito accordato in parallelo è formato dai condensatori C5, CV1+A, e dalla bobina L2, CV1 e A costituiscono una sezione del condensatore variabile ed il relativo compensatore semifisso. Il segnale preamplificato passa quindi al convertitore T2 che forma uno stadio auto-oscillante che mette a disposizione all'uscita una frequenza pari a 10,7 MHz che è il valore della media frequenza del ricevitore. Questo segnale, per mezzo della media frequenza MF1, giunge all'ingresso del circuito integrato IC1. Il circuito accordato dell'oscillatore è formato dal condensatore C12 della sezione variabile composta da CV1 più il compensatore B e dalla bobina L3. L'intero tuner viene alimentato con una tensione stabilizzata di +5,1 V ottenuta per mezzo del diodo zener D2. Questa tensione serve anche per alimentare il lettore di frequenza LCD. Lo stadio di media frequenza è formato dal circuito integrato IC1 che contiene uno stadio amplificatore ad alto guadagno completo del circuito di rivelazione a quadratura: con questo sistema si vengono ad eliminare diversi circuiti accordati a media frequenza, infatti, per la regolazione del guadagno del segnale a 10,7 MHz, è presente una sola media frequenza. L'uscita del segnale FM già rivelato è disponibile sul piedino 8 dell'IC1 (modello TDA1190Z della Motorola); tale segnale è quindi pronto per essere amplificato dallo stadio di bassa frequenza inserito sempre nel chip IC1. Ma vediamo ora meglio come funziona il TDA 1190Z.

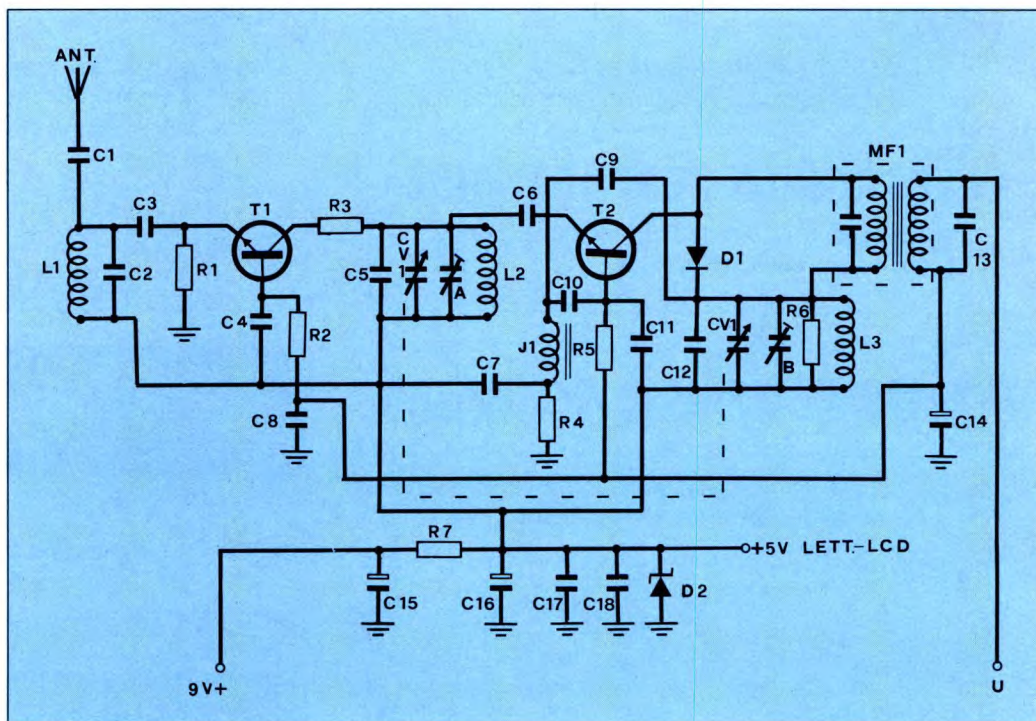



Figura 1. Circuito elettrico del tuner con una sola MF.

Circuito elettrico del canale a media frequenza

La Figura 2 illustra il circuito elettrico completo dello stadio di media e bassa frequenza. Il cuore del complesso è il TDA 1190Z, siglato IC1, che comprende un amplificatore di media frequenza con limitatore, un filtro passabasso, un rivelatore FM ed un amplificatore audio addirittura in grado di pilotare direttamente un altoparlante. L'IC

Figura 2. Circuito elettrico dello stadio di media e di bassa frequenza: fa tutto IC1!

comprende anche un alimentatore stabilizzato per il canale di media frequenza e per gli stadi rivelatori. Il rivelatore è del tipo cosiddetto a coincidenza. L'integrato, originariamente, era inteso per essere impiegato quale gruppo audio nei televisori, tuttavia può essere impiegato con la frequenza più alta di 10,7 MHz. Impiegando il circuito stampato che appare in questo stesso articolo non vi sono problemi costruttivi, e si può facilmente realizzare il ricevitore VHF. Un prototipo ha dato i seguenti risultati: potenza d'uscita 1W (con alimentazione a 12 V e carico di 12Ω); soppressione dell'AM di almeno 50 dB per tensioni d'ingresso comprese tra 0,1 e 20 mV (modulazione AM ad 1 kHz inferiore del 30% alla modulazione di frequenza a 40 kHz). Per ottenere un rapporto segnale-rumore di 26 dB è stato necessario applicare all'ingresso un segnale di 50 µV. Questo sofisticato chip, siamo sicuri, soppianterà i suoi predecessori in numerose applicazioni. La corrente assorbita a riposo (senza segnale all'ingresso) è di soli 15 mA.

Montaggio pratico

Le Figure 3 e 4 illustrano rispettivamente il circuito stampato del ricevitore in grandezza naturale e il disegno della disposizione pratica dei componenti.
Per il montaggio del ricevitore non ci sono grossi proble-

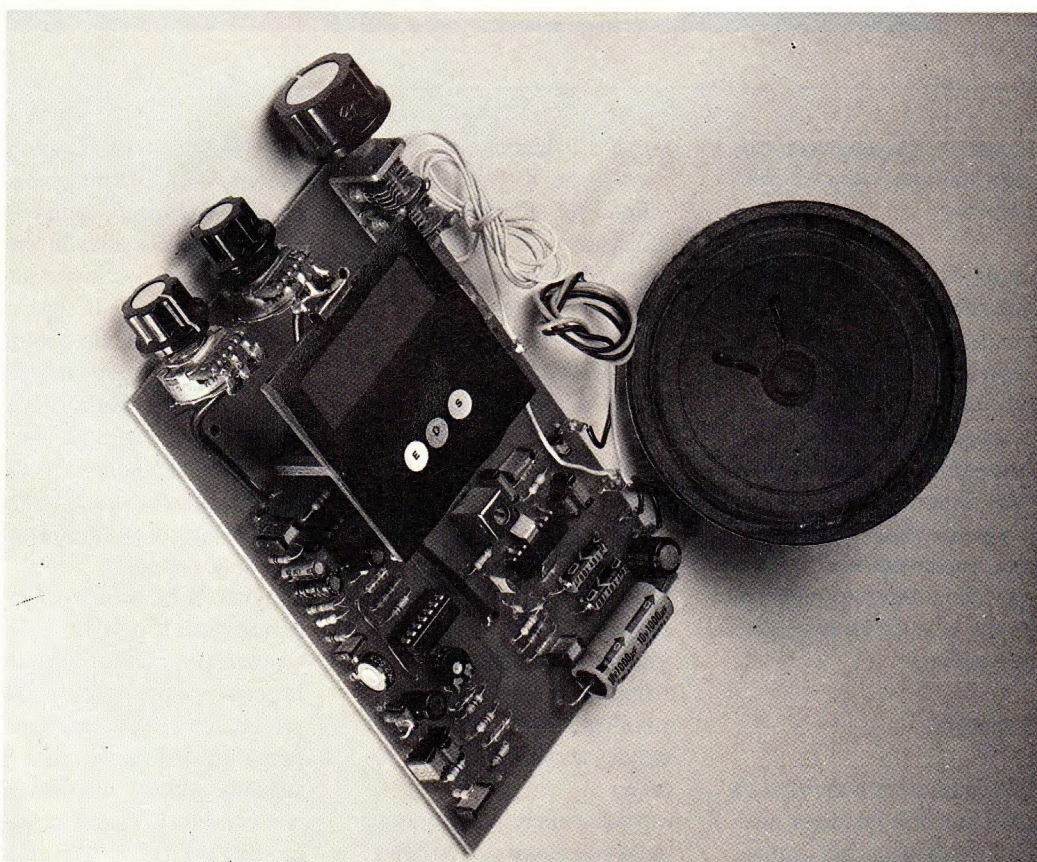
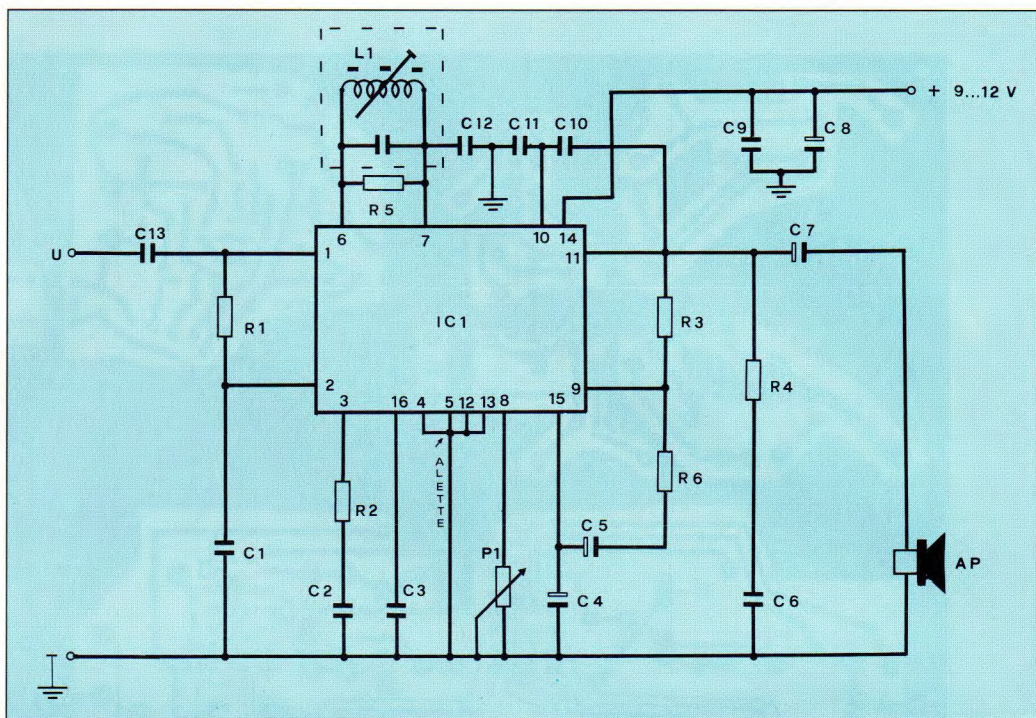
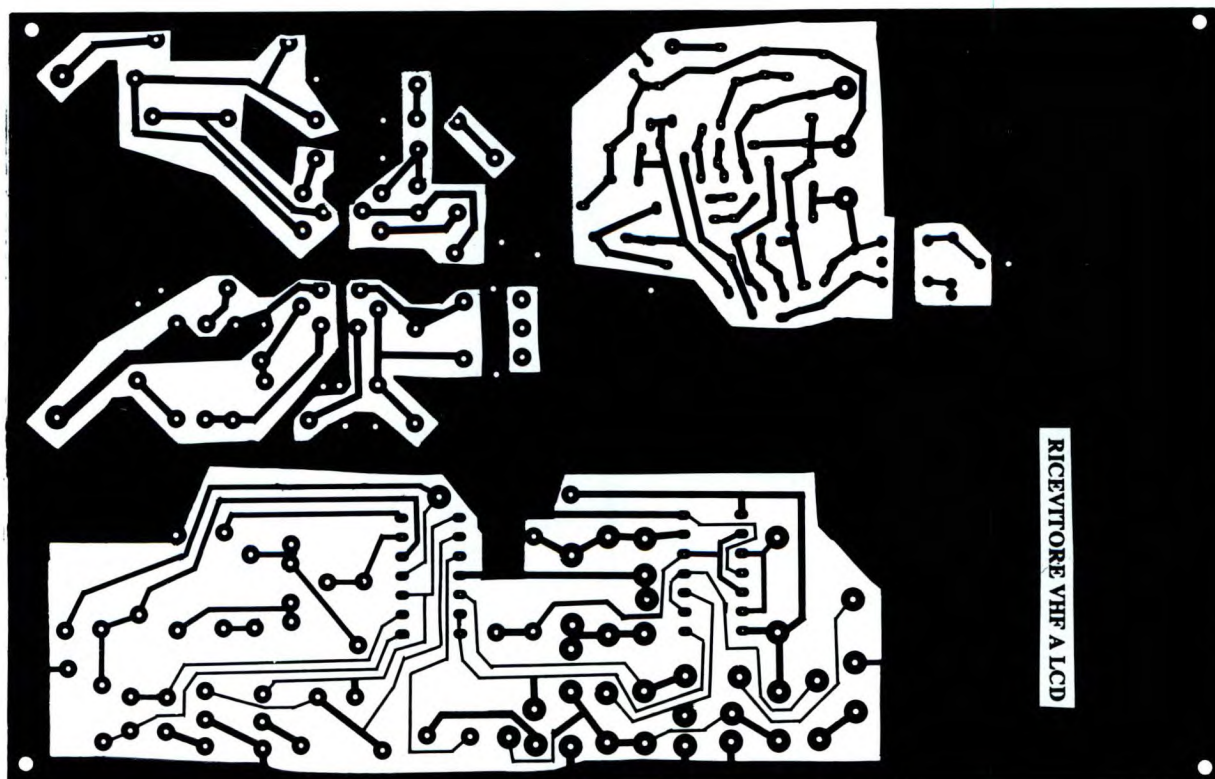



Figura 3. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

mi da superare, infatti basta fare riferimento alla Figura 4 montando per primi i componenti più piccoli. Prima di procedere all'operazione di messa a punto è consigliabile controllare accuratamente tutto il montaggio.
Eseguita la fase di controllo e data alimentazione il ricevitore funzionerà immediatamente e si potrà procedere alla taratura.

Taratura

La taratura del ricevitore va fatta con l'aiuto degli strumenti indispensabili seguendo questo metodo:
• collegate il generatore di segnali AF all'emettitore del transistore T2 (BF199) per mezzo di un condensatore da 560/820 pF circa
• regolate il generatore sui 10,7 MHz e la modulazione in FM al 50% circa
• regolate il nucleo di MF1 e quello di MF2 per il massimo segnale o per la massima lettura se in uscita avete collegato un voltmetro in alternata, avendo cura di attenuare il segnale man mano che migliora l'allineamento
• staccate il generatore da T2 e collegatelo al terminale del condensatore C1 dal lato antenna
• predisponete il generatore sulla frequenza di 110 MHz
• posizionate la manopola di sintonia del ricevitore per la minima frequenza (condensatore variabile tutto inserito) e, con un cacciavite antiinduttivo, variate la spaziatura delle spire della bobina oscillatrice L3 fino ad udire il segnale in altoparlante
• attenuate al massimo il segnale del generatore e regolate L1 per il massimo di uscita sempre agendo sulla spaziatura delle spire
• regolate la frequenza del generatore sui 150 MHz
• ruotate il variabile CV1 nella posizione opposta a quella precedente e regolate il compensatore B fino ad udire il segnale, quindi regolate il compensatore A per il massimo dell'uscita.

E' consigliabile ripetere l'intera operazione di taratura fino ad ottenere il migliore allineamento possibile del ricevitore.
Per coloro che non dispongano di una strumentazione adeguata ma soltanto di un cacciavite è consigliabile seguire il solito metodo "di fortuna" che riassumiamo: come prima cosa accendete il ricevitore e se non avrete commesso alcun errore di montaggio l'apparecchio funzionerà immediatamente. Regolate quindi R11 a circa metà corsa, cercate di sintonizzarvi su una emittente per mezzo della manopola di sintonia quindi regolate MF1 e MF2 per la massima uscita. Superata questa fase sinto-

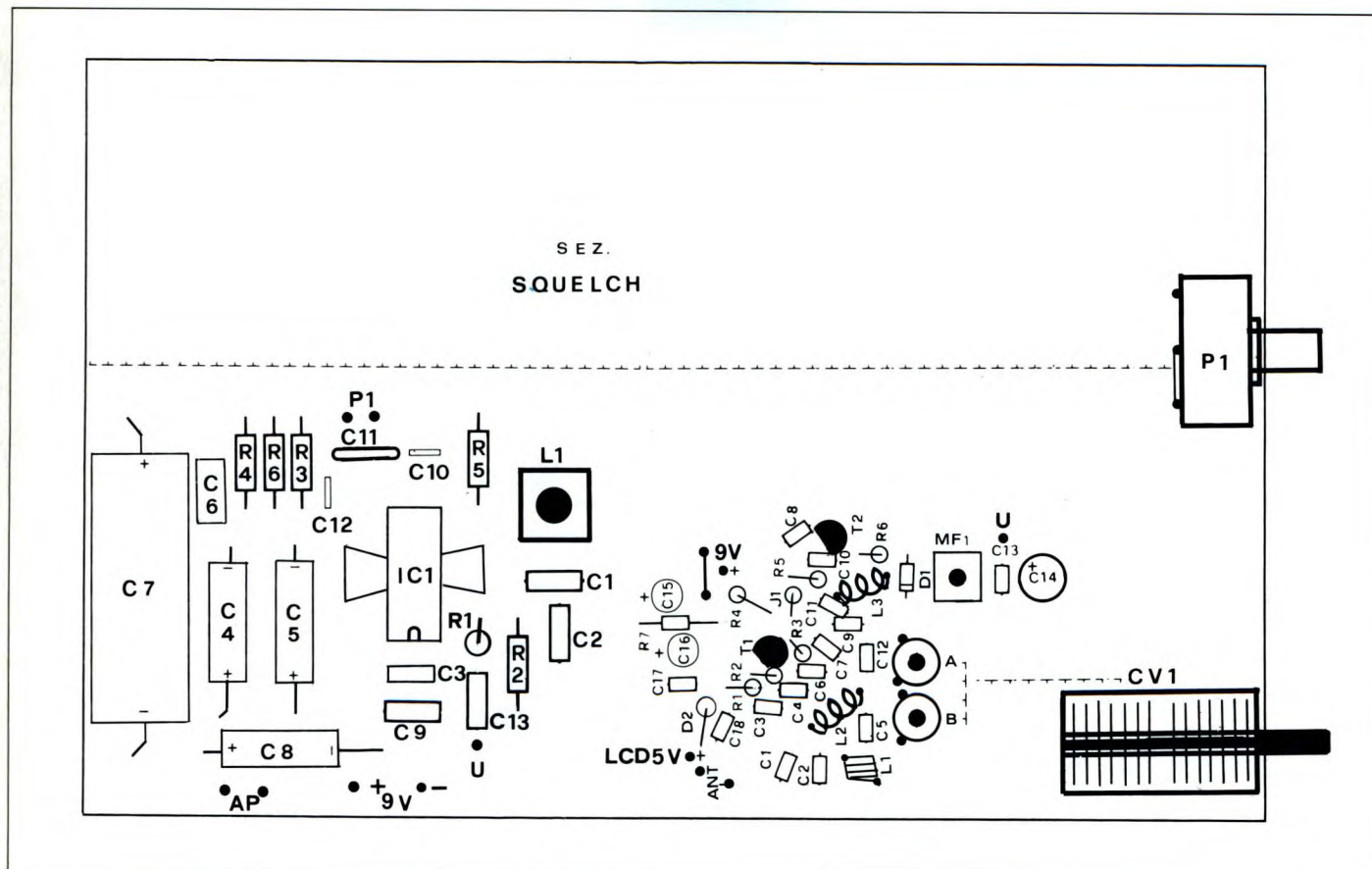



Figura 4 Disposizione dei componenti sulla basetta in scala unitaria.

nizzatevi su un'emittente intorno a 110 MHz e ritoccate di nuovo i nuclei MF1 e MF2 per la massima uscita. Superata anche questa seconda fase sintonizzatevi su una emittente che trasmetta intorno ai 144/148 MHz e regolate il compensatore A e B per la massima uscita.

Per finire inscatolate il ricevitore entro un contenitore adeguato avendo cura di portare all'esterno il controllo di frequenza, quello di volume, la presa jack per la cuffia, il controllo dello squelch e l'interruttore on-off.

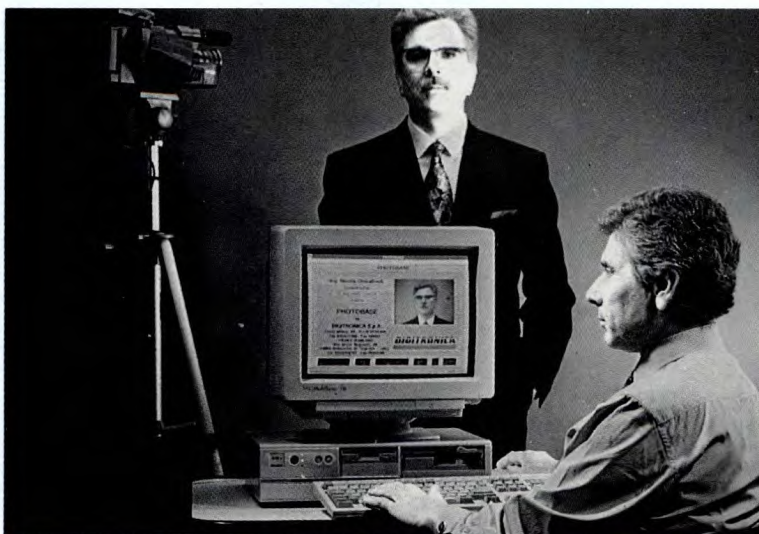
Buon ascolto!

ELENCO COMPONENTI

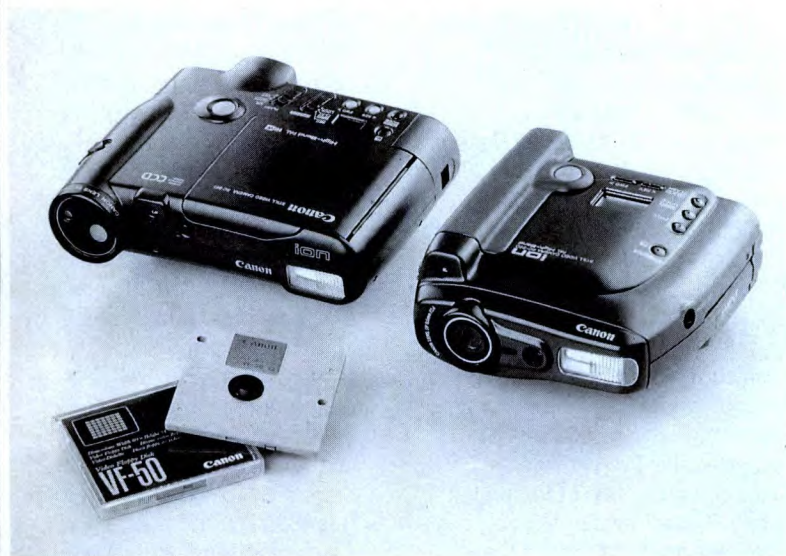
- tuner VHF -	
R1	**resistore da 680 Ω**
R2	**resistore da 47 kΩ**
R3	**resistore da 33 Ω**
R4-6	**resistori da 1,5 kΩ**
R5	**resistore da 2,2 kΩ**
R7	**resistore da 47 Ω**
C1	**cond. ceram. da 22 pF**
C2-3	**cond. ceram. da 47 pF**
C4	**cond. ceram. da 150 pF**
C5-12	**cond. ceram. da 6,8 pF**
C6	**cond. ceram. da 3,9 pF**
C7-9	**cond. ceram. da 5,6 pF**
C8-18	**cond. ceram. da 22 nF**
C10	**cond. ceram. da 27 pF**
C11	**cond. ceram. da 1 nF**
C13	**cond. ceram. da 100 pF**
C14	**cond. elettr. da 1 µF 12 Vl**
C15	**cond. elettr. da 220 µF 12 Vl**
C16	**cond. elettr. da 100 µF 12 Vl**
C17	**cond. ceram. da 47 nF**
CV1	**(A/B) compensatori ceramici da 10/30 pF**
CV1	**cond. variabile ad aria per VHF da 50+50 pF**
D1	**BB 100 oppure 1N60**
D2	**Zener da 5,1V 1 W**
J1	**induttanza da 0,1 µH**
MF1	**media frequenza da 10,7 MHz punto arancio**
T1	**BF 494**
T2	**BF 199**
L1	**5 spire di filo di rame smaltato da 1 mm avvolte in aria su un diametro di 5 mm**
L2	**4 spire di filo stagnato da 1,25 mm avvolte in aria su un diametro di 6 mm**
L3	**3 spire filo stagnato da 1,25 mm avvolte in aria su un diametro di 6 mm**
- stadi media e bassa frequenza -	
R1	**resistore da 330 Ω**
R2	**resistore da 4,7 Ω**
R3	**resistore da 22 kΩ**
R4	**resistore da 1 Ω**
R5	**resistore da 39 kΩ**
R6	**resistore da 15 Ω**
P1	**potenziometro da 10 kΩ (oppure 25K) lin**
C1-2	**cond. ceramici da 47 nF**
C3	**cond. ceramico da 4,7 nF**
C4	**cond. elettr. da 50 µF 16 Vl**
C5-C8	**cond. elettr. da 100 µF 16 Vl**
C6	**cond. ceram. da 220 nF**
C7	**cond. elettr. da 1000 µF 16 Vl**
C9-13	**cond. ceram. da 100 nF**
C10	**cond. ceram. da 120 pF**
C11	**cond. ceram. da 470 pF**
C12	**cond. ceramico da 10 pF**
IC1	**TDA 1190Z (Motorola)**
L1	**bobina da 10,7 MHz Toko 33733, 30495 oppure MF da 10,7 MHz punto verde**
1	**circuito stampato**

novità

PHOTOBASE, IL SISTEMA MULTIMEDIALE PER IL CONTROLLO DEGLI ACCESSI

In quest'epoca caratterizzata da innovazioni tecnologiche è sorprendente scoprire come una delle aree più critiche dell'organizzazione Azienda sia ancora servita da sistemi arretrati e dalla efficienza limitata.
Quest'area è quella dei controlli di sicurezza sui visitatori ed il personale.
A tutti sarà capitato di verificare che il sistema tipico oggi più utilizzato è quello del "Registro dei Visitatori" spesso affiancato da un insieme di "pass" numerati. Oggi, i sistemi basati su Personal Computer possono invece fornire molte più informazioni.
Photobase, sistema multimediale per Personal Computer, consente di gestire la schedatura, l'organizzazione e l'analisi di dati, immagini e audio, sui visitatori o sul personale che ha accesso a determinate aree all'interno di una organizzazione o area ad accesso limitato. E in più, il sistema Photobase produce anche un pass (o documento di identità anticontraffazione), sul quale possono essere riprodotte, oltre ai dati della persona, anche fotografie a colori, marchi, logotipi e personalizzazioni, come i codici a barre o magnetici.
Digitronica S.p.A., azienda leader nella distribuzione di periferiche per Personal Computer, fornisce inoltre la consulenza per adattare il sistema Photobase alle più disparate esigenze, curando la realizzazione ed installazione di tutte le personalizzazioni hardware e software necessarie.
Il sistema Photobase è un sistema multimediale, che, grazie all'hardware di digitalizzazione delle immagini ed al software sviluppato intorno al database relazionale SuperBase 4 della Precision Software (UK), è in grado di catturare immagini a colori della persona mediante telecamera o still video camera. La fotografia, insieme alle informazioni dettagliate sulla persona, vengono immesse nell'archivio dell'operatore, e stampate nella forma desiderata sul pass di sicurezza. Le informazioni registrate in un record di SuperBase 4, possono essere facilmente richiamate e consultate a video assieme alla fotografia della persona. Il sistema Photobase può anche acquisire ed archiviare segnali audio: questa particolare caratteristica distintiva consente di aumentare l'efficacia dei controlli di identità, potendo registrare dalla viva voce del portatore di documento particolari informazioni aggiuntive. Il sistema Photobase è talmente facile da usarsi che può essere rapidamente reso operativo presso una qualsiasi reception o punto di controllo accessi nel giro di pochi minuti.
Le configurazioni hardware richieste sono PC 286/386/486 Ms-DOS con bus standard IBM AT o MicroChannel, scheda VGA e monitor VGA o Multisync, ambiente MS/Windows 3.0. Le immagini possono essere archiviate nel database relazionale SuperBase 4.0 e/o stampate su carta o lucido, o stampate su Plastic Card con stampante dedicata. L'immagine è importata in un modulo facilmente definito dall'utente all'interno della maschera del database, la dimensione dell'immagine è facilmente modificabile, da pieno schermo a formato francobollo. Se l'immagine è importata da Camcorder o Telecamera può essere visualizzata in movimento, ed acquisita come immagine fissa. Le utility software inserite nel sistema Photobase consentono l'acquisizione autonoma del SuperBase 4 delle immagini fisse o live, nonché operazioni di regolazione del contrasto, colore e luminosità dell'immagine.
Photobase memorizza le immagini acquisite nei formati

TARGA a 16-bit, TIFF a 24 e 8-bit, Digithurst normale e compresso.
La scheda di compressione/ decompressione Digithurst (che utilizza la tecnologia Trasputer) consente al sistema Photobase di ottenere prestazioni superiori nell'acquisizione, memorizzazione e richiamo dell'immagine. Inoltre, tale scheda, rende ideale il sistema Photobase nell'impiego tra più PC in rete locale, o via accesso remoto tramite modem, per lo scambio di immagini a distanza.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Dott. Adriano Metelli, Multimedia Business Development Mngr. - Digitronica S.p.A., filiale di Milano, via delle Regioni 38 - 20090 Redecesio di Segrate (MI). Tel.: 02/26920762.* Oppure a: *Dott. Giampiero Nadali, Marketing Mngr. - Digitronica S.p.A., corso Milano 84 - 37138 Verona. Tel.: 045/ 577988.*

LA SFIDA CANON AL MERCATO PER L'INPUT DI IMMAGINI SU PC: IL NUOVO KIT ION-PC

Con il lancio del kit ION-PC, l'ultima novità in fatto di tecnologia video per la creazione e l'inserimento di immagini su computer, Canon Italia sta introducendo una importante novità sul mercato dei personal. Questo sistema di acquisizione immagini rappresenta una nuova, importante possibilità per gli utenti di un mercato coperto principalmente dagli scanner, molto meno flessibili e più costosi. Il Kit comprende una still video camera ION per la ripresa di immagini fisse, digitalizzatore video per PC/AT IBM e compatibili, il software più altri accessori come il carica batterie per la still video camera ed il sistema di cablaggio. Le maggiori case di software, tra le quali Aldus, SPC (Hardware Graphics), Lotus e Precision Software (Superbase) hanno già mostrato un notevole interesse per il sistema. Le immagini sono la nuova moneta di scambio dei personal e sino ad oggi l'utenza ha avuto a disposizione scarse possibilità per un input di immagini rapido e diretto. Ora qualsiasi immagine ripresa da una still video camera ION (che non è altro che quello che una normale macchina fotografica è in grado di riprendere) può essere convertita in pochi secondi in un file immagine. Una tale flessibilità va ben al di là di quanto è possibile ottenere con i normali sistemi di scanning o di digitalizzazione. Canon si è impegnata ad allargare gli orizzonti delle immagini, sia dal punto tecnico che appliativo, dimostrando come le immagini possano essere utilizzate in vari momenti della nostra vita, negli affari, come nella vita privata. Sino ad ora, la mancanza di possibilità ha frenato lo sviluppo dell'elaborazione informatica delle immagini ma ora siamo certi che il sistema ION-PC aprirà le porte di questo mercato ancora inesplorato. In collaborazione con le maggiori case di software, Canon sta lavorando all'elaborazione di sistemi che consentano all'utenza di inserire le immagini registrate nei propri sistemi applicativi per desktop publishing, presentazioni e altri tipi di grafica. Il kit ION-PC è disponibile in Italia dalla metà del giugno scorso al prezzo di 2.300.000+IVA. Il sistema è compatibile con una vasta gamma di sistemi che utilizzano schede video VGA o EGA. Per poter utilizzare il sistema è necessario un personal 80286 IBM AT, con l'adattatore per schede EGA, sebbene sia consigliabile l'uso di una piattaforma 80386 con scheda VGA o Super VGA.
Il sistema comprende: still video camera ION RC-260; digitalizzatore ION-PC (il digitalizzatore è disponibile unicamente come parte del

sistema ION-PC Kit); software (dischi da 3.5" e 5.25"); cavo di interfaccia per collegamento della still video camera; sistema di cablaggio e interconnessioni; carica batterie e alimentatore per la still video camera ION; manuale di istruzioni.
Per operare sul sistema, occorre collegare la still video camera ION al computer mediante cavo di interfaccia. Il sistema consente di visualizzare in anticipo le immagini memorizzate sul floppy disk a 50 inquadrature della still video camera ION, e di selezionarle prima di inviarle al PC, mediante il digitalizzatore, con una interfaccia software che lavora nel modo più immediato e semplice. L'immagine digitale viene quindi memorizzata su hard disk per essere utilizzata nell'applicazione voluta. Il manuale di istruzioni consente di installare ed utilizzare il sistema agevolmente e fornisce inoltre spiegazioni su molti dei concetti che stanno alla base dell'elaborazione delle immagini fisse. In pochi secondi il digitalizzatore è in grado di catturare un'immagine a 8 bit, servendosi di una tecnica sequenziale che digitalizza le immagini a tutto campo o particolari, a seconda delle esigenze. Il controllo automatico dell'esposizione prima della ripresa assicura livelli ottimali di luminosità e contrasto; è inoltre disponibile come optional il sistema Multigrab per la composizione dei pixel al fine di migliorare la qualità dell'immagine per il Desktop Publishing o per applicazioni scientifiche. Le immagini possono essere a colori a 24 bit (16 milioni) o monocromatiche a 8 bit; il software offre inoltre la possibilità di ridurre la profondità per una definizione a 16 bit, 8 bit e 4 bit per utilizzare gamme di colori ottimali. Le applicazioni legate all'immagine comprendono: desktop publishing, ad esempio per la produzione di notiziari commerciali, manuali e cataloghi; applicazioni multimediali per presentazioni, punti vendita e formazione del personale e altri prodotti ad input multipli; progettazione grafica; database; analisi scientifica.
E' inoltre disponibile, separatamente dal kit, un adattatore di pellicola che permette di trasferire al computer negativi o normali diapositive 35 mm mediante il sistema ION-PC Kit. Il porta batteria ad alta durata, anche questo optional, consente un'autonomia di 4000 immagini e l'impiego della still video camera per circa un'ora in funzione playback. Infine, è disponibile un set di obiettivi con teleconvertitore e obiettivi grandangolari.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *GCI Chiappe Bellodi Associati, tel. 02/809946 - CANON ITALIA DIV. FOTO-VIDEO, tel. 02/50921*

MIXER VIDEO GRUNDIG VS 10

Il VS 10 può funzionare con telecamere e cineprese di formato VHS, Super VHS, VHS-C, Super VHS-C, Video 8 e Hi 8. Lavora a scelta in collegamento diretto VITC, o su videoregistratore VITC. Il suo utilizzo è facilitato da una guida interattiva per l'utente per mezzo di un menu visualizzato sullo schermo del TV. VS 10 è un vero computer per il montaggio video. Cento canali preselezionabili in banda video

possono essere trattati e programmati per ordine di montaggio, memorizzati e in seguito visualizzati per una operazione di "controllo locale". Questi canali possono essere modificati dall'operatore ancora prima di iniziare l'operazione di montaggio. Il bilanciamento del bianco, la saturazione dei colori, la luminosità, il contrasto e il livello del nero possono essere gestiti separatamente per ogni singolo canale e regolati automaticamente al momento della produzione finale conformemente a valori predeterminati. E' dotato di un mixer audio a tre ingressi che permette di mixare il suono esistente all'origine con dei segnali provenienti da sorgenti sonore esterne. Un'uscita cuffia regolabile permette il controllo del livello del segnale. VS 10 dispone di un generatore di caratteri (tre dimensioni, otto colori per i caratteri e gli sfondi). La memoria interna dispone di una capacità di stoccaggio per otto pagine di titoli che possono essere localizzati in qualsiasi punto al momento della realizzazione del mixaggio. Tutti i parametri e i dati di regolazione dell'operazione di mixaggio sono programmabili e si trovano memorizzati nel banco di memoria interno del VS 10 e qui permangono anche dopo aver spento l'apparecchio. Il contenuto della memoria può essere visualizzato su TV come "elenco di montaggio" e può essere modificato a piacere..

LISTINO KIT SERVICE

I Kit, i circuiti stampati, i contenitori e i circuiti montati e funzionanti, sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista e, arichiesta, il contenitore che può anche essere fornito separato. I circuiti possono essere richiesti anche già montati e collaudati. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Pola, 9 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	117.000	13.000		
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	72.000	15.000	15.000	122.000
EH04	8	Noise gate stereo	52.000	9.800		
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500		
EH09	9	Unità Leslie	69.000	12.000		
EH14	10	Relè allo stato solido	19.000	7.000		
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	45.000	16.500		
EH24	16	Commutatore elettronico	35.000	9.000		
EH26	12	Scheda A/D per MSX	52.000	9.000		
EH29A	12	Micro TX a quarzo	29.000	6.000		
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	8.000	4.500		
EH30	12	Accensione elettronica	59.000	9.000		
EH32	12	Termometro digitale	20.000	5.000		
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	52.000	13.000		
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500		
EH36	13	Tremolo/vibrato	104.000	14.000		
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000		
EH42	15	Modulo DVM universale	69.000	9.000		
EH43	15	Batteria sintetizzata	59.000	11.000		
EH45	16	Crossover elettronico	79.000	22.000		
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	61.000	18.000		
EH51	17	Mini-modem	105.000	13.000		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000		
EH55	18	MSX cardiologo	35.000	8.000		
EH56	18	Serratura codoficata digitale	54.000	16.000		
EH191	19	Alimeentatore 3-30 V (con milliamperometro)	45.000	13.000		
EH193	19	RS232 per C64	19.000	11.000		
EH194/1/2	19	Pompa automatica	48.000	14.000		
EH201	20	Penna ottica per C64	15.000	6.000		
EH202	20	Misuratore di impedenza	49.000	16.900		
EH212	21	Antenna automatica per auto	44.000	8.000		
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000		
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	79.000	13.000		
EH215	21	Hi-fi control	49.000	7.500		
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000		
EH222	22	Timer programmabile	110.000	11.000		
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	29.000	7.000		
EH224	22	Ricevitore a I.R.	44.000	8.000		
EH225	22	Effetti luce col C64	48.000	12.000		
EH226	22	Barometro con LX0503A	77.000	9.000		
FE231	23	20 W in classe A	114.000	18.000		
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000		
FE234	23	Telsystem con trasformatore	33.000	12.000		
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000		
FE242	24	Pad per C64	10.000	6.000		
FE243	24	Pulce telefonica	10.000	6.000		
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	13.000	6.000		
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	21.000	6.000		
FE253	25-26	Chip metronomo	65.000	13.000		
FE254	25-26	Antifurto differenziale	36.000	12.000		
FE255	25-26	Contaimpulsi	89.000	13.000		
FE256	25-26	Light alarm	21.000	6.000		
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	65.000	16.000		
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	79.000	12.000		
FE273/1/2/3	27	Frequency counter	168.000	19.000		
FE281	28	Prescaler 600 MHz	57.000	10.000		
FE282	28	Compressore/espansore	69.000	9.000		
FE283/1	28	Mixer base	107.000	14.000		
FE283/2	28	Mixer alimentatore	19.000	9.000		
FE283/3	28	Mixer toni stereo	26.000	6.000		
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	14.000	6.000		
FE291	29	Memoria analogica	142.000	24.000		
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	25.000	12.000		
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	28.000	9.000		
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	164.000	16.800	15.000	210.000
FE311	31	Cuffia stereo: trasmettitore	39.000	12.000		
FE312	31	Cuffia stereo: ricevitore	47.000	10.000		
FE321	32	Telecomando via rete: ricevitore	53.000	9.600		
FE322	32	Telecomando via rete: trasmettitore	59.500	15.000	15.000	95.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	144.000	45.500		150.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000		
FE341	34	Super RS232	64.000	8.000		
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	126.000	34.000		
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	29.000	10.000		
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza con trasformatore	76.000	15.000		
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	27.000	9.000		
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	61.000	19.000		
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	38.000	9.500		
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	28.000	8.000		
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	58.000	14.000		
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	113.000	16.000		
FE352/1	35	Selettore audio digitale: scheda base	119.000	27.000		

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	57.500	11.000	7.000	94.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	43.000	11.000		
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	26.000	8.500		
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	33.000	11.000		
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	35.000	8.500		
FE364/2/2	36	Selettore audio digitale: tastiera	67.000	27.000		
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000		
FE372	37-38	Serratura a combinazione	28.000	7.000		
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	27.000	10.000		
FE392/1/2	39	Controller per impianti di riscaldamento	349.000	52.000		
FE393	39	Tachimetro per bicicletta	160.000	10.000		
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000		
FE402	40	C64 contapersone	14.000	6.000		
FE403	40	Unità di alimentazione autonoma	44.000	9.000		
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	98.000	19.000		
FE412	41	Attuatore per C64	55.000	9.000		
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000		
FE414	41	Esposimetro	29.000	7.000		
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000		
FE422	42	Mixer mono	60.000	12.000		
FE431	43	Microcomputer M65	203.000	37.000	20.000	280.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	49.000	12.000		
FE434	43	Numeri random giganti	81.000	33.000		
FE435	43	Suoneria telefonica remote	18.000	9.000		
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000		
FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000		
FE452/1/2	45	Stereo meter	176.000	26.500	25.000	260.000
FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000		
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000		
FE463	46	Transistortester digitale	53.000	11.000		
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000		
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	84.000	32.500	30.000	150.000
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	52.000	16.000		
FE473	47	Amplificatore Public Adress	34.000	10.000		
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	71000	---		
FE481	48	Ionizzatore	72.000	18.000	20.000	110.000
FE482	48	Lampada da campeggio	61.000	17.000		
FE483 A/B	48	Knight Raider	84.000	18.000	10.000	130.000
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	63.000	---		
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		8.000		
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone senza trasformatore	18.000	6.000		
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete con trasformatore	28.000	8.000		
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	23.000	6.000		
FE494	49-50	Variatore di luce	27.500	9.500	5.000	42.000
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	33.500	9.500	5.000	48.000
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	31.000	9.000		
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	7.000		
FE511	51	Ionometro	47.000	21.500	10.000	72.000
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	46.500	11.000	15.000	78.000
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	59.000	15.000		
FE514	51	Generatore di tensione campione	56.000	6.000		
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	250.000	---		
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	74.000	14.000		
FE524	52	Modulatore di luce	29.000	7.000		
FE531	53	Luci psichedeliche	94.500	19.000	25.000	155.000
FE532	53	Termometro automatico LCD	88.500	13.200	10.000	115.000
FE533	53	Interruttore crepuscolare	19.000	6.000		
FE534	53	Ricevitore FM	37.000	7.000		
FE541	54	Programmatore di EPROM	26.000	9.000		
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	72.000	17.000		
FE543	54	Display universale	15.000	6.000		
FE544	54	Mini-equalizzatore	32.000	10.000	25.000	72.000
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	46.000	9.000		
FE551	55	Lettore di EPROM	26.000	8.000		
FE552	55	Timer digitale	28.000	8.000		
MK005	55	Led Midi monitor	30.000	---		
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	39.000	9.000		
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	53.000	14.000		
FE563	56	Semplice inseritore telefonico	29.000	8.000		
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	92.500	15.600	20.000	140.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	14.000	6.000		
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	48.000	12.000		
FE574	57	Radar di retromarcia	36.000	6.000		
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	52.000	12.000		
FE583	58	Igrometro digitale	74.000	9.000		
FE584	58	Termostato proporzionale	25.000	7.000		
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	21.000	8.000		
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	71.000	17.000	15.000	98.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	58.000	15.000		
FE595	59	Trasmettitore FM 88-108 MHz	94.000	15.000		
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	169.000	31.000		
FE602	60	Irrigatore elettronico	26.000	7.000		
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	45.000	12.000	10.000	80.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	72.000	17.000		
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	28.000	8.500	15.000	62.000
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	38.000	8.000		
FE612	61-62	Innesco per flash	27.500	9.600	10.000	60.000
FE613	61-62	Tester per operazionali	8.000	6.000		
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	42.000	9.600	10.000	75.000
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	58.800	10.800	5.000	80.000
FE631	63	Il capacimetro C64	29.000	17.000		
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	83.000	12.000	10.000	120.000
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	55.000	14.500	10.000	80.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	172.000	30.000	30.000	240.000
FE642	64	Wavemaker (senza contenitore)	94.000	17.000		
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	82.500	12.000	10.000	130.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	84.000	12.000	10.000	130.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	63.500	13.000	15.000	105.000
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	62.500	9.600	10.000	90.000
FE647	64	Interfonico duplex	37.000	7.000		
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	91.000	21.500	20.000	140.000
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	33.500	8.500	5.000	52.000
FE662	66	Micro-eco digitale (senza contenitore e trasformatore)	123.000	14.500	20.000	180.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	61.000	17.000		
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	104.000	17.000		
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	98.500	31.000	25.000	150.000
FE672	67	Timer Fotografico	56.000	12.000		
FE681	68	Multitester Economico	28.000	10.000	10.000	50.000
FE682	68	Amperometro di bordo	24.000	18.000	10.000	42.000
FE691	69	Visulogic a 8 vie	53.000	7.000	3.000	80.000
FE692	69	Flash per auto	43.000	7.000	3.000	55.000
FE693	69	Illuminazione automatica	14.500	4.000	2.000	20.600
FE694	69	Interruttore elettronico	46.000	12.000	4.000	70.800
FE695	69	Diapocontroller con dissolvenza	120.000	12.000	10.000	160.000
FE696	69	Alimentatore senza trasformatore	13.000	2.000	1.500	23.000
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	13.000	4.000	3.000	26.000
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	30.000	4.000	3.000	50.500
FE701	70	Microcontroller SBC09	95.000	13.000	4.000	120.000
FE702	70	Infralock	96.000	18.000	8.000	126.000
FE703	70	Infraswitch	52.000	8.000	5.000	76.000
FE704	70	Pick-up attivo	55.000	5.000	5.000	75.000
FE705	70	Telecomando rete a 16 canali	78.000	12.000	6.000	104.000
FE706	70	Microgeneratore	24.000	3.000	3.500	42.500
FE707	70	Termometro a LED	31.500	4.000	3.000	50.000
FE708	70	Calibratore di frequenza	17.000	2.000	2.000	32.000
FE711	71	Filtro computerizzato	60.000	8.000	5.000	80.000
FE712	71	Carguard: allarme radiocomandato per auto	210.000	30.000	20.000	255.000
FE713	71	Autocue	128.000	35.000	18.000	166.000
FE714	71	Provacomponenti	96.000	15.000	20.000	136.000
FE715	71	Temporizzatore universale	168.000	35.000	25.000	218.000
FE716	71	Termometro da bagno	41.000	15.000	5.000	52.000
FE717	71	Compressore per cassette e CD	36.500	13.000	5.000	56.000
FE718	71	Induttametro	14.000	8.000	3.000	27.000
FE721	72	Rivelatore di presenza	190.000	15.000	15.000	261.000
FE722	72	Detector di linee elettriche	27.000	8.000	10.000	52.000
FE723	72	Comando PWM per motore	58.000	15.000	15.000	104.000
FE724	72	Microspia	23.500	8.000	5.000	44.000
FE725	72	Radiocomando a 4 canali	119.000	15.000	20.000	170.000
FE726	72	Caricabatterie NiCd	36.000	10.000	-	45.000
FE727	72	Guitar box	80.000	10.000	5.000	110.000
FE728	72	Falso allarme per auto	12.000	3.000	3.000	25.000
FE731D	73-74	Check up col C64	63.500	-	-	96.000
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	17.000	3.000	5.000	28.000
FE733	73-74	Termostato intelligente	18.000	9.000	5.000	31.000
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	40.500	9.000	10.000	55.000
FE735	73-74	Variatore intelligente di velocità per trapano	35.000	9.000	5.500	57.000
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	54.000	13.000	8.000	94.000
FE737	73-74	VU meter	23.500	4.000	9.000	85.000

KIT Service

IMPORTANTE: ***Non inviare importi anticipati utilizzando il conto corrente.***

CEDOLA D'ORDINE

Inviare in busta chiusa indirizzando a:
Gruppo Editoriale Jackson
via Pola, 9
20124 MILANO

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	kit/c.s./montato	Prezzo £.
		TOTALE	

Cognome ____________________

Nome ____________________

Indirizzo ____________________

CAP __________ Tel. __________

Città ____________________

Provincia ____________________

Firma ____________________

ATTENZIONE: Spese di spedizione a carico del destinatario minimo L.5.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE738	73-74	Phase meter	16.500	5.500	4.000	32.000
FE739	73-74	70 W musicali in un TO220	18.000	3.500	-	39.000
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	36.000	8.000	5.500	53.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	22.500	4.000	5.500	55.000
FE7312	73-74	Interruttore codificato senza contatti	53.000	9.500	9.000	80.000
FE7313	73-74	Termometro a LCD	42.000	6.000	9.000	105.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD	-	-	-	-
FE7315	73-74	Mini labo	34.000	9.500	10.000	61.000
FE7316	73-74	Indicatore di livello	30.500	5.500	5.500	46.000
FE7317	73-74	Alimentatore triplo	28.500	5.000	9.000	52.000
FE7318	73-74	Sensore di pressione	21.500	4.000	4.000	31.000
FE7319	73-74	Amplificatore d'antenna TV	30.000	9.000	9.000	48.000
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)	60.000	7.000	8.000	87.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)	12.800	3.500	5.000	27.000
FE7322	73-74	Relè statico	12.800	4.000	5.000	26.800
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie	35.000	5.500	9.000	67.000
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni	32.000	5.500	8.000	60.000
FE7325	73-74	Telecomando a fischietto	26.000	4.000	9.000	44.000
FE7326	73-74	Controlli audio stereo	41.000	5.500	9.000	59.000
FE7327	73-74	Convertitore per CB	37.500	18.000	15.000	61.000
FE7328	73-74	Secur bip	41.500	22.000	15.000	85.000
FE751	75	Lier col C64	51.500	24.300 (c.s.+cont)	-	72.000
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC	140.000	20.000	-	-
FE753	75	Compu-light	993.000	-	-	-
FE753	75	Badge a EPROM	65.000	2.000	-	-
FE754	75	Campanello a µP	80.000	7.000	-	-
FE755	75	Provatensioni automatico	36.000	6.000	-	-

LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit che seguono, scrivere o telefonare a I.B.F. - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel.- Fax 0442/30833. Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario. N.B. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere o telefonare all'indirizzo sopra riportato.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP01/1	LEP1	Capacimetro digitale 1 pF-20000 µF (contenitore L. 49.000)	119.000	22.000
LEP01/2	LEP1	Temporizzatore programmabile (contenitore L. 39.000)	154.000	12.000
LEP02/2	LEP2	Alimentatore stabilizzato 0-30 V/0-3 A (contenitore L. 56.000)	137.000	14.300
LEP02/3	LEP2	Modulo DVM a LCD	50.000	7.000
LEP03/1	LEP3	Termometro a LCD	59.000	9.000
LEP03/2	LEP3	Effetti luminosi programmabili	146.000	23.000
LEP04/1	LEP4	Generatore di funzioni BF (contenitore L. 49.000)	96.000	19.000
LEP04/2	LEP4	Generatore sweep (contenitore L. 49.000)	92.000	21.000
LEP04/3	LEP4	Alimentatore duale per generatore sweep (LEP 04/2)	26.000	12.000
LEP05/1	LEP5	Generatore di treni d'onda (con contenitore)	65.000	12.000
LEP06/1	LEP6	Pulse maker (contenitore L. 49.000)	155.000	37.000 2 pezzi
LEP06/2	LEP6	Elaboratore del segnale video a colori (contenitore L. 44.000)	177.000	22.000
LEP07/2	LEP7	Amplificatore a Mosfet 180/250 W (con L e dissipatore)	124.000	15.000
LEP08/1	LEP8	Barometro	85.000	10.500
LEP08/2	LEP8	Caricabatterie Ni-Cd	69.000	17.000
LEP09/1a-b	LEP9	Preamplificatore stereo (con basetta RIAA)	114.000	29.000
LEP11/1	LEP11	HIGH-COM: scheda base + alimentatore + moduli + nastro di collegamento	120.000	---
LEP11/2	LEP11	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/1	LEP12	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
LEP12/2	LEP12	Generatore video con modulatore	99.000	13.000
LEP12/3	LEP12	Generatore sinusoidale 20 Hz-20kHz	24.000	8.000
LEP13/1	LEP13	Ricevitore FM per radiomicrofono LEP12/1	36.000	10.000
LEP13/2	LEP13	Salvacasse	48.000	11.000
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	
81173	32	Barometro	85.000	10.500
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82128	43	Variatore di luminosià per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000µF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000

7 MODULI
VU-
7 MODULI
MEL2
7 MODULI
MEL
PHONES
HD
7 MODULI
ALIM
7 MODULI
PROVATENSIONI AUTOMATICO
HP0391
INTERFACCIA DI POTENZA
PER PC

CAMPANELLO A µP

Schaltbild, Grundplatte · Circuit diagrams, basic board
Schéma platine de base · Schema elettrici, piastra base

ULTRACOLOR T 5668
telecommander CM

SABA